

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
АДМИНИСТРАЦИЯ НОВОУЗЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО
РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

МОУ «СОШ № 1 г. Новоузенска Саратовской области»

РАССМОТРЕНА

УТВЕРЖДЕНА

Методическое объединение
учителей математики и
информатики

Приказ №192 от 29.08.2025

Протокол №1 от «08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного курса «Оператор беспилотного
летательного аппарата»**

для учащихся 10 - 11 классов

г. Новоузенск 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов» представляет собой самостоятельный курс и разработана для обучающихся 10-11 классов общеобразовательных школ. Предлагаемый учебный курс «Оператор беспилотных летательных аппаратов» направлен на образование детей в области конструирования, программирования и пилотирования БПЛА. Программа сконцентрирована на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС), подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

В рамках курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Слушателям, прошедшим обучение по программе профессионального обучения, успешно прошедшим итоговую аттестацию, на основании приказа директора МОУ «СОШ №1 г.Новоузенска Саратовской области» выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего « Оператор беспилотных авиационных систем»

Общая характеристика учебного курса

Примерная рабочая программа учебного курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов» направлена на реализацию стратегических целевых ориентиров в области изучения и качественного освоения обучающимися беспилотных летательных аппаратов на уровне среднего общего образования. Учебный курс опирается на знания по разным предметам учебного плана и становится одним из базовых для формирования у обучающихся функциональной грамотности, инженерно-технического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного

обучения и системно- деятельностного подхода.

В программу включены описания форм организации занятий, материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательного процесса. Примерная рабочая программа курса определяет краткие характеристики учебного материала для каждого раздела программы, в том числе планируемые результаты освоения обучающимися программы курса на уровне основного общего образования.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области программирования беспилотных летательных аппаратов и систем.

Цели и задачи учебного курса

Цель учебного курса: качественное освоение обучающимися общих и профессиональных компетенций по рабочей профессии «Оператор беспилотных летательных аппаратов», а также приобретение обучающимися практических навыков работы в соответствующей области.

Задачи:

- *Образовательные задачи:*
- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и настройки беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на учебную задачу);
- развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- привить навыки проектной деятельности.
- *Воспитательные задачи:*

- подготовить обучающихся к успешной работе в сфере бесплотных авиационных систем;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.
- *Развивающие задачи:*
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Целевая аудитория курса: обучающиеся 10–11-х классов общеобразовательных организаций.

Место учебного курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов» в учебном плане

Рабочая программа курса «Оператор беспилотного летательного аппарата» рассчитана на 2 года обучения. Количество часов на изучение учебного предмета: 10-11 классы - по 34 учебных часа (по 1 учебному часу в неделю).

Содержание программы учебного курса «оператор беспилотных летательных аппаратов»

Тема 1. Введение в беспилотные авиационные системы

1.1 Введение в образовательную программу. **1.2.** Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы.

Вводный инструктаж по технике безопасности.

1.3.История БПЛА. Предпосылки в становлении беспилотной авиации. Сферы применения беспилотных авиационных систем и перспективы их развития.

1.4.Виды, классификация беспилотных летательных аппаратов. Особенности применения различных видов БПЛА

Тема 2. Основы воздушного законодательства

2.1. Правовые основы воздушного законодательства РФ в сфере регулирования использования беспилотных воздушных судов.

2.2. Организация использования воздушного пространства при полетах БВС

2.3. Структура и полномочия международных и национальных органов в сфере воздушного законодательства

2.4. Общие требования к полетной и технической документации

2.5. Порядок постановки на учёт и регистрации БЛА.

2.6. Действия внешнего пилота (экипажа) при возникновении особых случаев

Тема 3. Механические компоненты БПЛА

3.1.Основы механики полетов БПЛА.

3.2.Конструкции рам БПЛА.Их влияние на характеристики и аэродинамику БПЛА.

3.3Рама и пропеллеры для БПЛА.

3.4.Полезная нагрузка и её роль в решении различных задач с использованием БПЛА

3.5.Взаимосвязь комплектующих пропеллера, рамы, аккумулятора.

Тема 4. Управление беспилотными аппаратами на симуляторе.

4.1.Физические основы управления. Уравнения движения беспилотных аппаратов.

4.2.Бортовые системы стабилизации.

4.3.Принципы управления мультироторными системами и БЛА самолётного типа.

4.4.Управление полётом мультикоптера.

4.5.Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

Тема 5 Использование воздушного пространства при работе

с БПЛА

5.1.Регистрация БПЛА.Получение разрешения на полеты.

5.2.Система для позиционирования БПЛА.

Тема 6 Основы визуального пилотирования

6.1. Управление БПЛА.Основы движения БПЛА.Газ, крен, тангаж, рыскание.

6.2.Углубленная калибровка БПЛА

6.3.Аппаратура радиоуправления.

Тема 7 Программирование БПЛА

7.1. Обзор платформ для программирования БПЛА

7.2.Использование симуляции при программировании БПЛА

7.3.Автономный полет БПЛА.

7.4.Компьютерное зрение в летающей робототехнике

7.5.Прошивка и настройка полетных контролеров

7.6. Обновление прошивки полётного контроллера (автопилота) коптера Геоскан Пионер*

Тема 8 Технологии прикладной разработки полезной нагрузки

8.1. Основы построения моделей полезной нагрузки на основе чертежей в современных программах 3D- моделирования.

8.2. Основные методы изготовления 3D- образцов корпусов и полезной нагрузки БПЛА.

Тема 9 Практические учебные полёты при маневрировании.

9.1.Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме.

9.2.Выполнение группового полёта вручную.

Проведение учебных полётов, выполнение заданий:

«взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу», полетная трасса с препятствиями. Выполнение команд

«разворот», «изменение высоты», «изменение позиции».

9.3.Разбор аварийных ситуаций. Ремонт коптеров после аварийных ситуаций.

Планируемые результаты освоения учебного курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов»

Планируемые результаты освоения учебного курса сформулированы с учётом их достижения в зависимости от уровня сложности содержания программы и возрастных особенностей обучающихся.

Преподавание курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов» направлено на достижение трёх групп результатов: личностных, метапредметных и предметных (таблица 2).

Таблица 2.

личностные результаты	- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; - осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; - развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; - развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности; - развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; - освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; - формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.
----------------------------------	---

метапредметные результаты Познавательные универсальные учебные	Регулятивные универсальные учебные действия: - умение принимать и сохранять учебную задачу; - умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; - умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели; - умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; - способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся; - умение различать способ и результат действия; - умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок; - умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи; - способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; - умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; - умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. - умение осуществлять поиск информации в индивидуальных
---	---

действия:

информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Предметные результаты	знать: — умение использовать терминологию FPV пилотирования, историю и перспективы пилотирования БПЛА мультироторного типа в режиме FPV; — умение классифицировать основные виды БПЛА и сферы их использования, различать из чего состоит FPV комплект; — умение применять основные правила управления БПЛА с точки зрения законодательства РФ; — умение назвать основные авиасимуляторы, назначение стиков аппаратуры управления; — умение соблюдать технику безопасности при пилотировании БПЛА; — умение подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе; — умение проводить предполетную подготовку БПЛА; — умение пилотировать FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме;
-------------------------------------	---

	уметь: - Проводить расчёт полезной нагрузки и длительности полёта БПЛА, проводить первичный расчёт и моделирование будущего летательного аппарата. - Собирать и настраивать БПЛА, пилотировать БПЛА различных типов. владеть: – основной терминологией в области алгоритмизации и программирования; – основными навыками программирования на языке Python; – знаниями по устройству и применению беспилотников.
--	--

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела, темы, кейса	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		всего	теория	практика	
10-й класс, Информатика (1 раз в неделю, всего 34 ч)					
1	Введение в беспилотные авиационные системы	3	3	—	
2.	Основы воздушного законодательства	4	4	-	
3	Механические компоненты БПЛА	10	3	7	
4	Управление беспилотными аппаратами на симуляторе.	10	3	7	

5	Использование воздушного пространства при работе с БПЛА	7	5	2	
	Всего	34	14	20	

11-й класс, Информатика
(1 раз в неделю, всего 34 ч)

1	Основы визуального пилотирования	4	1	3	
2	Программирование БПЛА	12	6	6	
3	Технологии прикладной разработки полезной нагрузки	8	2	6	
4	Практические учебные полёты при маневрировании.	10	2	8	
	Всего	34	13	21	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрол ьные работы	Практи ческие работы		
1	Введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по технике безопасности.	1	0	0		
2	История БПЛА. Предпосылки в становлении беспилотной авиации. Сферы применения беспилотных авиационных систем и перспективы их развития.	1	0	0		
3	Виды, классификация беспилотных летательных аппаратов. Особенности применения различных видов	1	0	0		

	БПЛА					
4	Правовые основы воздушного законодательства РФ в сфере регулирования использования беспилотных воздушных судов.	1	0	0		
5	Организация использования воздушного пространства при полетах БВС	1	0	0		
6	Структура и полномочия международных и национальных органов в сфере воздушного законодательства. Общие требования к полетной и технической документации	1	0	0		
7	Порядок постановки на учёт и регистрации БЛА. Действия внешнего пилота (экипажа) при возникновении особых случаев					

8	Основы механики полетов БПЛА. Техническое обслуживание.	1	0	0		
9	Инструменты и оборудование.	1	0	1		
10	Компоненты сборки.	1	0	1		
11	Сборка FPV-дрона: пошаговые этапы сборки	1	0	1		
12	Конструкции рам БПЛА. Их влияние на характеристики и аэродинамику БПЛА.	1	0	1		
13	Рама и пропеллеры для БПЛА.	1	0	1		
14	Полезная нагрузка и её роль в решении различных задач с использованием БПЛА	1	0	1		
15	Взаимосвязь комплектующих пропеллера, рамы, аккумулятора.	1	0	0		
16	Практическая работа «Текущий и контрольно - восстановительный ремонт»	1	0	1		

17	Практическая работа «Текущий и контрольно - восстановительный ремонт»	1	0	1		
18	Физические основы управления.	1	0	0		
19	Уравнения движения беспилотных аппаратов.	1	0	0		
20	Бортовые системы стабилизации.	1	0	0		
21	Принципы управления мультироторными системами и БЛА самолётного типа.	1	0	1		
22	Практическая работа « Основные принципы работы симулятора»	1	0	1		
23	Основной обзор популярных симуляторов	1	0	1		
24	Основные элементы управления БЛА на примере симулятора DJI Fligh	1	0	1		
25	Практическая работа	0	0	1		

	«Закрепление навыков полетов на симуляторе»					
26	Практическая работа «Тренировка управления БЛА в симуляторе»	1	0	1		
27	Практическая работа «Тренировка управления БЛА в симуляторе»	1	0	1		
28	Практическая работа «Тренировка управления БЛА в симуляторе»	1	0	1		
29	Практическая работа «Тренировка управления БЛА в симуляторе»	0	0	1		
30	Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	0	0	0		
31	Регистрация БПЛА.Получение разрешения на полеты.	0	0	0		
32	Система для позиционирования БПЛА.	0	0	0		
33	Повторение пройденных тем.	0	0	0		

34	Контрольный срез по теме «Техническое обслуживание»	0	1	0		
----	--	---	---	---	--	--

11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрол ьные работы	Практи ческие работы		
1	Управление БПЛА	1	0	0		
2	Основы движения БПЛА. Газ, крен, тангаж, рыскание.	1	0	0		
3	Углубленная калибровка БПЛА	1	0	0		
4	Аппаратура радиоуправления.	1	0	0		
5	Обзор платформ для программирования БПЛА	1	0	0		
6	Установка ПО.	1	0	0		
7	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата.	1	0	1		
8	Программирование взлёта и	1	0	1		

	посадки беспилотного летательного аппарата.					
9	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции».	1	0	1		
10	Программирование БПЛА на выполнение автономного полета	1	0	1		
11	Использование симуляции при программировании БПЛА	1	0	1		
12	Автономный полет БПЛА.	1	0	1		
13	Компьютерное зрение в летающей робототехнике	1	0	1		
14	Прошивка и настройка полетных контролеров	1	0	1		
15	Обновление прошивки полётного контроллера (автопилота) коптера Геоскан Пионер*	1	0	1		
16	Выполнение позиционирования по меткам.	1	0	0		

17	Программирование группового полёта.	1	0	1		
18	Основы построения моделей полезной нагрузки на основе чертежей в современных программах 3D-моделирования на Blender	1	0	0		
19	Моделирование рамы Пионер Мини	1	0	1		
20	Моделирование рамы Пионер Мини	1	0	1		
21	Моделирование защиты воздушных винтов Пионер Мини	1	0	1		
22	Моделирование защиты воздушных винтов Пионер Мини	1	0	1		
23	Моделирование верхней крышки Пионер Мини	1	0	1		
24	Основные методы	1	0	1		

	изготовления 3D- образцов корпусов и полезной нагрузки БПЛА.					
25	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме.	1	0	0		
26	Выполнение группового полёта вручную.	1	0	1		
27	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо»,	1	0	1		
28	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо»,	0	0	1		
29	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо»,	1	0	1		

	«точная посадка на удаленную точку»					
30	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку»	1	0	1		
31	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка»	1	0	1		
32	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: облет по кругу.	0	0	1		
33	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: облет по кругу.	0	0	1		
34	Разбор аварийных ситуаций. Ремонт коптеров после аварийных ситуаций.	0	0	1		

Формы и методы проведения занятий

Формы проведения занятий:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- игры, соревнования;
- презентация учебного проекта.

Средства реализации программы:

- демонстрационные и раздаточные;
- визуальные, аудиальные, аудиовизуальные;
- реальные и виртуальные.

Методы обучения и их содержание, рекомендуемые при реализации учебного курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов», представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Группа методов	Методы	Свойства методов
Объяснительно-иллюстративный метод	Беседы, лекции, дискуссии, метод примера	В этом случае роль основного источника знаний играет учитель. Учитель может устно объяснять теорию предмета, демонстрировать картины или видео по изучаемой теме.
Репродуктивный метод	Воспроизведение по образцу, повторение ранее освоенного материала	Имеет своей целью формирование умений пользоваться полученными прежде знаниями. При этом преподаватель организует деятельность учеников так, чтобы выявить и оценить их способность к воспроизведению полученных ранее знаний и повторению освоенной деятельности.

Частично-поисковый метод	Исследовательская деятельность, конструирование	Представляет собой процесс научного познания, направленный на то, чтобы обучающиеся получили знания, навыки и умения с помощью создания гипотез, решения несложных задач или посредством наблюдения.
Активные методы обучения	Игровой метод, проектная деятельность	Игровой метод включает в себя организационно-деятельностные игры, направленные на решение теоретических или практических проблем, заданных в рамках конкретной ситуации (например, улучшить качество и быстроту сборки, программирования или пилотирования БПЛА, качество усвоения материала). Часто игровые задачи оцениваются в баллах, а процесс решения этих задач имеет соревновательный характер. Цель применения технологии проектной деятельности - добиться понимания и применения учащимися знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении учебного курса (на интеграционной основе).

Для отслеживания результативности образовательного процесса могут использоваться следующие виды контроля знаний и умений:

текущий контроль представлен в тематическом планировании практическими работами, которые можно считать тренировочными и оценивать обучающихся избирательно (на усмотрение учителя);

итоговый контроль представлен в тематическом планировании демонстрационным экзаменом, который проводится после изучения учебного курса и может дополняться тестированием для определения уровня знаний, обучающихся (приложения 1, 2).

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО КУРСА «ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного курса

Программа учебного курса «Оператор беспилотных летательных аппаратов» для 10–11-х классов.

Материально-техническое обеспечение учебного курса

Базовые требования:

- рабочее место учителя должно быть оборудовано компьютером, подключенным к сети Интернет (Wi-Fi или по кабелю);
- учебный класс должен быть оборудован проекционным оборудованием или интерактивной доской с возможностью демонстрации презентаций;
- компьютер учителя должен быть оснащён динамиками;
- защитный куб - 1 шт.

Рекомендуемое обеспечение:

- занятия могут опционально проводиться в компьютерном классе либо классе, оснащённом компьютерами/ноутбуками/планшетными компьютерами для каждого учащегося, а также в спортивном или актовом зале при прохождении практических модулей курса;
- учебный кабинет на двенадцать и более посадочных мест;
- свободная площадка (10*10 м) для отработки навыков пилотирования;
- трасса для полётов - 1 шт.

Технические требования к программному обеспечению

ПК или ноутбук на базе ОС Windows, MacOS	
Системные требования Windows	Системные требования MacOS
– Операционная система Windows 7 или выше; – Оперативная память: 32Гб; – Процессор: 4–8 core Intel или AMD processor, 2.0+ GHz;	– Операционная система MacOS X 10.10 или выше; – Процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше;
– Видеокарта: NVIDIA или AMD GPU с 700+ CUDA cores / shader processor units (например: GeForce GTX 1080 или Radeon RX 5700).	– 1,5 Гб оперативной памяти – Процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше; – 1,5 Гб оперативной памяти.
– Разрешение экрана 1024x768 или больше; – Наличие интернет-соединения; – Необходимо использовать актуальные версии одного из следующих браузеров: Edge, Chrome, Safari, Firefox, Opera.	
Планшетный компьютер	
– Устройство на базе ОС Android версии 4.4 и выше, объём оперативной памяти – 1 Гб; – Устройство на базе ОС iOS версии 10.3 и выше.	

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса обязательные учебные материалы для ученика

1. Антонов Г.А, Захаров Л.А. и др.. Беспилотные летательные аппараты. От устройства до выбора профессии.- М. Просвещение, 2025.-222с.

2. Савенков А.И. Путь в неизведанное: Как развивать свои исследовательские способности. Учебник-тетрадь для учащихся средней школы. – М.: Генезис, 2005. – 25 с.

3. Утёмов В. В., Зиновкина М. М., Горев П. М. Педагогика креативности: прикладной курс научного творчества: образовательное пособие. – Киров: АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2013. – 60-80 с

Методические материалы для учителя

Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4.

2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие-М.: МПСИ, 2006- 312 с. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности одарённости. – СПб: Питер, 2012.

3. Зоншайн, С. И. Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов / С.И. Зоншайн. - М: Высшая школа, 2010. - 364 с.

4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов-М.: МПСИ, 2005- 288 с.

5. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Конструирование и программирование квадрокоптеров» учебник. Москва, 2016.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 180 с. – (Научная мысль). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134555> (дата обращения: 06.03.2023). – Режим доступа: по

подписке.

- Иванов, А.А. Основы робототехники : учеб. пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., испр. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 223 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1155006> (дата обращения: 06.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Канатников, А.Н. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости / А.Н. Канатников, А.П. Крищенко, С.Б. Ткачев. – Текст: электронный // Наука и образование : электрон. науч.-техн. изд. – 2012. – № 3. – URL: <http://technomag.edu.ru/doc/367724.html> (дата обращения: 06.03.2023).
- Gaskar Group, Обучение летающей робототехнике. – URL: <https://ru.coex.tech/education> (дата обращения: 20.07.2023).
- «Учебный конструктор «Клевер». Методическое пособие. – URL: <https://clover.coex.tech/ru/> (дата обращения: 11.08.2023).
- Tezona. Беспилотные авиационные системы. Методические материалы. – URL: <https://www.tezona.ru/bespilotnyye-aviatsionnyye-sistemy/> (дата обращения: 25.08.2023)