

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Беспилотные авиационные системы в сфере обеспечения безопасности
дорожного движения**

направление подготовки:

23.03.01 – Технология транспортных процессов

Направленность программы (профиль):

Организация и безопасность движения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт **Транспортно-технологический**

Кафедра **Эксплуатация и организация движения автотранспорта**

Белгород 2023

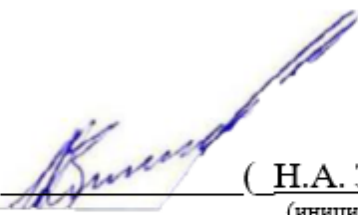
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденного приказа Минобрнауки России от 7 августа 2020 г. № 916;
- учебного плана, утверждённого учёным советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):  (Дуганова Е.В.)
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

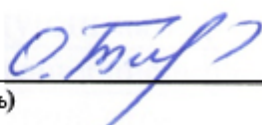
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта

«11» мая 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент  (Н.А. Загородний)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«18» мая 2023 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент  (Т.Н. Орехова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-2. Способен применять правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения перевозочного процесса и безопасности движения транспортных средств в различных условиях, в т.ч. на основе использования беспилотных авиационных систем.	ПК-2.3. Обеспечивает проведение комплекса мероприятий по безопасности дорожного движения с применением беспилотных авиационных систем.	Знания: - основных типов конструкции гражданских беспилотных воздушных судов; - правил и положений, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота; - правил полётов; - влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна в полете; - связи человеческого фактора с безопасностью полётов; - правил обслуживания воздушного движения; - основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении; - соответствующих мер предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений; - летно-технических характеристик беспилотных воздушных судов; - основ аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна. Умения: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном

			судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации. Навыки: - планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки); - применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации; - использования аэронавигационных карт; - в использовании аэронавигационной документации; - работы в Google-документах при сборе и анализе информации
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен применять правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения перевозочного процесса и безопасности движения транспортных средств в различных условиях, в т.ч. на основе использования беспилотных авиационных систем.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Управление персоналом в транспортной отрасли
2	Правила дорожного движения
3	Беспилотные авиационные системы в сфере обеспечения безопасности дорожного движения
4	Служба государственной инспекции безопасности дорожного движения
5	Учебная ознакомительная практика
6	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4** зач. единиц, **144** часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: в объёме 4 зач. единицы, в форме занятий лекционного типа, которые предусматривают передачу

учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью; путём проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	54	54
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	90	90
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчётно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	72
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объём Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объём на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные	Самостоятельна я работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна					
	Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем. Летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов. Дальность и продолжительность полета.	4	2	-	15
2. Основы дистанционного пилотирования беспилотных воздушных судов					
	Обеспечение взлета, посадки и управления полетом. Управление беспилотным воздушным судном в	4	2	-	12

	пределах его эксплуатационных ограничений. Фигуры простого, сложного и высшего пилотажа				
3. Подготовка к эксплуатации беспилотных авиационных систем					
	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы: наземные комплексы транспортировки. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БВС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна в полете. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.	8	5	-	25
4. Эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов					
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации БВС. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов.	8	5	-	10
5. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов					
	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Правила наладки	8	3	-	10

	измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.				
	ВСЕГО	34	17	-	72

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна	Основы управления БВС	2	4
2	Основы дистанционного пилотирования беспилотных воздушных судов	Изучение основ пилотирования БВС на симуляторе	2	4
3	Подготовка к эксплуатации беспилотных авиационных систем	Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры	3	6
4	Подготовка к эксплуатации беспилотных авиационных систем	Получение и использование метеорологической информации	2	4
5	Эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Применение БВС для организации безопасности дорожного движения	2	4
6	Эксплуатация	Организация полетов	3	6

	дистанционно пилотируемых воздушных судов, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием		
7	Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации	3	6
ИТОГО:			17	34
ВСЕГО:				51

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графических заданий

Целью расчетно-графического задания является закрепление теоретических и практических знаний по курсу «Беспилотные авиационные системы в сфере обеспечения безопасности дорожного движения» и получение опыта в оформлении и публикации научных исследований.

Расчетно-графическое задание оформляется в виде отчета в виде оформления отчета научных исследований с последующим опубликованием материалов в зависимости от выбранной темы исследования.

Состав и краткое содержание разделов пояснительной записки:

Аннотация

Содержание

Введение

1. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза.
2. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
3. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.
4. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне (с различными вариантами проведения

взлета и посадки).

5. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов.

Заключение

Список литературы

Приложение (содержит презентацию)

Расчетно-пояснительная записка должна содержать не более 20...25 страниц текста (вместе с рисунками и схемами) и приложения. Расчетно-пояснительная записка должна содержать: задание, содержание, введение, основная часть, заключение, выводы, список использованных источников, приложение.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способен применять правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения перевозочного процесса и безопасности движения транспортных средств в различных условиях, в т.ч. на основе использования беспилотных авиационных систем.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.3. Обеспечивает проведение комплекса мероприятий по безопасности дорожного движения с применением беспилотных авиационных систем.	Дифференцированный зачет, защита практических работ, защита расчетно-графического задания, устный опрос, тестовый опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для дифференцированного зачёта

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна ПК-2.3	1. Какие законодательные нормативные документы определяют порядок использования воздушного пространства РФ? 2. Какие классы воздушного пространства определены над территорией РФ? 3. Как влияет изменение центра тяжести на лётные характеристики БВС? 4. Что включает в себя беспилотная авиационная система? 5. Какие существуют аэродинамические (балансировочные) схемы самолётов? 6. При помощи каких аэродинамических органов производится управление БВС в процессе полёта?
2	Основы дистанционного пилотирования беспилотных воздушных судов ПК-2.3	1. Какие устройства на крыле летательного аппарата предназначены для регулирования его несущих свойств? 2. Из каких конструктивных элементов состоит крыло самолёта? 3. Влияние характеристик воздушного винта на полёт БВС самолётного типа. 4. Какие преимущества и недостатки имеются при использовании силовой установки с тянущими

		толкающим винтом? 5. Какое влияние оказывает ветер на взлёт, полёт и посадку БВС? 6. Какие факторы необходимо учитывать при выборе площадки для взлёта и посадки беспилотного воздушного судна?
3	Подготовка к эксплуатации беспилотных авиационных систем ПК-2.3	1. Какие типы скоростей используются при управления самолётом во время полёта? 2. Какой государственный орган РФ управляет воздушным движением? 3. Каков порядок получения разрешения на использование воздушного пространства РФ? 4. Дайте определение внешнего пилота. 5. Перечислите основные характеристики БВС, влияющие на его эксплуатационные качества. 6. Перечислите и опишите способы управления БВС. 7. Перечислите и опишите основные способы взлёта и посадки БВС.
4	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов ПК-2.3	1. Что входит в оснащение команды операторов БВС при выполнении полётного задания? 2. Что рекомендуется включать в дополнительное оснащение комплекса дистанционного мониторинга БВС? 3. Какие действия необходимо выполнить оператору БВС самолётного типа при нештатных ситуациях во время выполнения полётного задания? 4. Какие факторы влияют на выбор оптимальных характеристик маршрута и профиля полета БВС самолётного типа?
5	Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов ПК-2.3	1. Какие факторы влияют на расстояние уверенного прохождения сигналов управления полетом? 2. Какие требования необходимо обеспечить для охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по применению БВС? 3. Какие режимы необходимо обеспечить при зарядке тяговых аккумуляторов? 4. Какие действия предусматривает предварительная подготовка БВС?

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение 7-го семестра в форме собеседования, выполнения и защиты практических работ.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме беседы преподавателя со студентом по теме практической работы.

Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
Семестр № 7		
1	Основы управления БВС	Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем. Летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов. Дальность и продолжительность полета.
2	Изучение основ пилотирования БВС на симуляторе	Основы пилотирования БВС на симуляторе. Обеспечение взлета, посадки и управления полетом в сложных погодных условиях, выполнение фигур простого, сложного и высшего пилотажа. Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки).
3	Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БВС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна в полете. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
4	Получение и использование метеорологической информации	Отработка взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением. Использование аэронавигационных карт. Использование аэронавигационной документации.
5	Применение БВС для организации безопасности дорожного движения	Особенности применения БВС для организации дорожного движения. Функции и возможности оператора БВС.
6	Организация полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.	Изучение правил использования системы видео и фотосъемки. Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства. Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
Семестр № 7		
		Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту. Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения. Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.
7	Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе	Правила использования системы мониторинга воздушного пространства. Правила использования системы мониторинга земной поверхности. Условные обозначения, используемые для нанесения обнаруженных объектов на карту. Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы самолетного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения. Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.

Тестовые задания:

ПК-2.3

- 1) Что необходимо для проведения предварительной подготовки беспилотных авиационных систем самолетного типа?
 - а) Комплект законодательных актов, регламентирующих использование воздушного пространства;
 - б) Комплект эксплуатационной документации;
 - в) Комплект специальных инструментов;
 - г) Комплект универсальных инструментов;
 - д) Всё вышеперечисленное.
- 2) Какие операции включает регламентированная предполетная подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа?
 - а) Контрольный осмотр и устранение неисправностей, выявленных в её процессе;
 - б) Контрольный полет беспилотного летательного аппарата;
 - в) Полная разборка и диагностика беспилотного летательного аппарата.
- 3) Какие периодические работы могут выполняться в день подготовки беспилотных авиационных систем самолетного типа (БАССТ) (выберите одно или несколько)?
 - а) периодические работы в соответствии с эксплуатационной документацией;
 - б) замена агрегатов, выработавших ресурс (срок службы);
 - в) работы по содержанию в исправном состоянии инструмента и закрепленных за подразделением наземного обслуживания специального применения и средств контроля;
 - г) перекрестные осмотры беспилотных летательных аппаратов для проведения посменных полетов;
 - д) устранение неисправностей.
- 4) Допускается эксплуатация беспилотных авиационных систем самолетного типа одним оператором?
 - а) Нет;
 - б) Да;
 - в) Допускается при наличии водителя служебного автомобиля;
 - г) Допускается, если это оговорено в руководстве по эксплуатации данного типа.
- 5) Что может не входить в комплекс беспилотных авиационных систем самолетного типа:

- a) Беспилотный летательный аппарат;
 - b) Наземная станция управления;
 - c) Пусковая установка;
 - d) Комплект запасных частей;
 - e) Документация.
- 6) Что учитывается при выборе места взлёта-посадки беспилотных авиационных систем самолетного типа?
- a) Размер площадки взлёта-посадки;
 - b) Высота точки взлёта-посадки относительно маршрута;
 - c) Наличие препятствий для взлёта и посадки;
 - d) Направление ветра;
 - e) Наличие удобных подъездных путей;
 - f) Всё вышеперечисленное.
- 7) Как влияет неверная центровка беспилотного летательного аппарата самолётного типа на его полет?
- a) ухудшает устойчивость и управляемость БПЛА;
 - b) усложняет взлет и посадку, на сам полет не влияет;
 - c) не влияет;
 - d) усложняет полёт, на взлёт и посадку не влияет;
 - e) улучшает устойчивость и управляемость БПЛА.
- 8) Как влияет человеческий фактор на безопасность полета?
- a) В авиации «человеческий фактор» рассматривается как важнейшее условие, влияющее на уровни определяющее состояние безопасности полетов любого рода летательных аппаратов;
 - b) Никак не влияет;
 - c) Оказывает несущественное влияние.
- 9) Какие функции обеспечивает Единая система организации воздушного движения Российской Федерации (ЕС ОрВД)
- a) Безопасность использования воздушного пространства и приемлемый уровень безопасности полетов при обслуживании воздушного движения;
 - b) безопасность использования воздушного пространства;
 - c) приемлемый уровень безопасности полетов при обслуживании воздушного движения;
 - d) вспомогательные районные центры Единой системы (ВРЦ ЕС ОрВД);
 - e) относятся все перечисленные.
- 10) Координация использования воздушного пространства осуществляется?
- a) в целях обеспечения заявленной пользователями воздушного пространства деятельности в зависимости от складывающейся воздушной, метеорологической, аэронавигационной обстановки и в соответствии с государственными приоритетами;
 - b) в целях обеспечения заявленной пользователями воздушного пространства деятельности в зависимости от государственных приоритетов;
 - c) в целях обеспечения заявленной пользователями воздушного пространства деятельности в зависимости от складывающейся воздушной, метеорологической, аэронавигационной обстановки независимо от государственных приоритетов.
- 11) В каких случаях производится согласование использования воздушного пространства с Единой Службой Организации Воздушного Движения?
- a) При подготовке выполнения полётов беспилотного летательного аппарата самолётного (БПЛА);
 - b) При взлёте БПЛА;
 - c) При изменении в режимах полёта БПЛА;
 - d) При приземлении БПЛА;
 - e) При потере связи с БПЛА;
 - f) Во всех случаях.
- 12) Кому подчиняется Единая система организации воздушного движения Российской Федерации?
- a) Федеральному агентству воздушного транспорта Минтранса России (Росавиация);
 - b) Министерству транспорта Российской Федерации;
 - c) Правительству Российской Федерации.
- 13) Выберите верный порядок действий построения и привязки модели к местности в программе

обработки данных аэрофотосъёмки:

- a) Привязка модели к местности, построение грубой модели, построение полигональной модели;
 - b) Построение грубой модели, привязка модели к местности, построение полигональной модели;
 - c) Построение полигональной модели, привязка модели к местности, построение грубой модели.
- 14) Что, с точки зрения оператора, не входит в типовой процесс работы с программой для обработки данных?
- a) Загрузка фотографий;
 - b) Формирование точной модели поверхности земли;
 - c) Оптимизация модели;
 - d) Сопоставление модели с известными картами;
 - e) Генерация полигональной модели поверхности земли;
 - f) Экспорт данных.
- 15) Назовите отрасли хозяйственной деятельности человека, в которых используется аэрофотосъёмка?
- a) Картография,
 - b) Геология,
 - c) Сельское хозяйство,
 - d) Строительство;
 - e) Всё вышеперечисленное.
- 16) Выберите программу, которая не специализирована для обработки данных аэрофотосъёмки.
- a) Photomod;
 - b) DroneDeploy;
 - c) 3DF Zephyr;
 - d) Word.
- 17) Рассчитайте максимальные обороты электродвигателя при использовании литий-полимерных аккумуляторов с количеством элементов 3 при номинальном напряжении, если известно, что kV двигателя равно 1000 об/мин на вольт.
- 18) Рассчитайте скорость беспилотного летательного аппарата самолётного типа если известно, что шаг его винта составляет 200 мм, а проскальзывание 25% при 10000 об/мин.
- 19) Какие элементы управления беспилотными летательными аппаратами применяются на летательном аппарате типа «летающее крыло»:
- a) элероны;
 - b) элевоны;
 - c) флапероны.
- 20) Приборная скорость:
- a) отображается на указателе скорости летательного аппарата, замеряется приёмником воздушного давления;
 - b) скорость относительно земной поверхности;
 - c) цифровая скорость для расчёта полётного контроллера.
- 21) Путевая скорость – это ...
- a) отображается на указателе скорости летательного аппарата, замеряется приёмником воздушного давления;
 - b) скорость относительно земной поверхности;
 - c) цифровая скорость для расчёта полётного контроллера.
- 22) Для чего проводится осмотр основных деталей и узлов беспилотного летательного аппарата самолётного типа?
- a) Для выявления и устранения неисправностей;
 - b) Для соблюдения регламента;
 - c) Для исключения падения беспилотного летательного аппарата самолётного типа во время полёта.
- 23) Что относится к осмотру и проверке основных деталей и узлов беспилотного летательного аппарата самолётного типа?
- a) Визуальный осмотр целостности основных частей конструкции;
 - b) Осмотр силовых установок (моторов);
 - c) Осмотр и проверка узлов крепления конструктивных элементов;
 - d) Проверка пульта дистанционного управления;
 - e) Все вышеперечисленное.
- 24) Когда проводится регламентированное техническое обслуживание беспилотных

авиационных систем самолетного типа?

- a) В соответствии с рекомендованными производителями сроками или наработкой в часах;
 - b) После каждого полета;
 - c) Перед полетом;
 - d) Когда будет выявлена неисправность.
- 25) Выберите пункт, который не относится к мерам технического обслуживания и ремонта.
- a) контроль технического состояния инспекция в определенном объеме с определенной периодичностью;
 - b) плановая замена элементов по достижении определенной наработки или календарного срока службы;
 - c) плановый и неплановый ремонт для устранения отказов, предотказных состояний и повреждений;
 - d) составление тестового плана полета и совершение тестового запуска.
- 26) Способ планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту используемый, например, при отказе, что эффективно, если себестоимость ремонта относительно невысока, а последствия отказа не влияют на выполнение обязательств перед заказчиками.
- a) по событию;
 - b) регламентное обслуживание;
 - c) по состоянию.
- 27) Способ планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту, выполняемый по заранее составленному плану (регламенту обслуживания), позволяющему поддерживать работоспособность оборудования, такой вид обслуживания дает самый высокий процент готовности оборудования, но он и самый дорогой, поскольку фактическое состояние оборудования в определенный регламентом момент времени может и не требовать работ по обслуживанию или ремонту:
- a) по событию;
 - b) регламентное обслуживание;
 - c) по состоянию.
- 28) Способ планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту, выполняемый по результатам экспертной оценки или измерения параметров фактического технического состояния оборудования, для случая себестоимость обслуживания меньше, а готовность оборудования к применению достаточно высока:
- a) по событию;
 - b) регламентное обслуживание;
 - c) по состоянию.
- 29) Выберите функции диагностики технических объектов:
- a) оценка технического состояния объекта;
 - b) обнаружение и определение места локализации неисправностей;
 - c) прогнозирование остаточного ресурса объекта;
 - d) мониторинг технического состояния объекта;
 - e) все вышеперечисленные.
- 30) Кого обязан уведомить работник о несчастном случае на производстве в первую очередь:
- a) Непосредственного руководителя;
 - b) Специалиста по охране труда;
 - c) Главного бухгалтера.
- 31) Выберите способ утилизации аккумуляторов:
- a) выбросить в мусорный контейнер;
 - b) сдать в специализированную организацию или выбросить в специальный мусорный контейнер;
 - c) закопать вдали от жилья;
 - d) сжечь в печи.
- 32) Какими информационными ресурсами необходимо пользоваться при поиске государственных законодательных актов?
- a) Яндекс;
 - b) Google;
 - c) Специализированной информационной системой по законодательству РФ.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ПК-2. Способен применять правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения перевозочного процесса и безопасности движения транспортных средств в различных условиях, в т.ч. на основе использования беспилотных авиационных систем. ПК-2.3. Обеспечивает проведение комплекса мероприятий по безопасности дорожного движения с применением беспилотных авиационных систем.	
Знания	Знание основных типов конструкции гражданских беспилотных воздушных судов
	Знание правил и положений, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота
	Знание правил полётов
	Знание о влиянии установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна в полете
	Знание о связи человеческого фактора с безопасностью полётов
	Знание правил обслуживания воздушного движения
	Знание основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении
	Знание соответствующих мер предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений
	Знание летно-технических характеристик беспилотных воздушных судов;
	Знание основ аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна.
Умения	Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза
	Управлять беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений
	Применять знания в области аэронавигации
Навыки	Навыки планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки);
	Навыки применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации;
	Навыки использования аэронавигационных карт
	Навыки в использовании аэронавигационной документации
	Навыки работы в Google – документах при сборе и анализе информации

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
ПК-2. Способен применять правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения перевозочного процесса и безопасности движения транспортных средств в различных условиях, в т.ч. на основе использования беспилотных авиационных систем ПК-2.3. Обеспечивает проведение комплекса мероприятий по безопасности дорожного движения с применением беспилотных авиационных систем.				
Знание основных типов конструкции гражданских беспилотных воздушных судов	Не знает основных типов конструкции гражданских беспилотных воздушных судов	Знает основные типы конструкции гражданских беспилотных воздушных судов, но допускает неточности формулировок	Знает основные типы конструкции гражданских беспилотных воздушных судов	Знает основные типы конструкции гражданских беспилотных воздушных судов, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание правил и положений, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота	Не знает правил и положений, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота	Знает правила и положения, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота, но допускает неточности формулировок	Знает правила и положения, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота	Знает правила и положения, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание правил полётов	Не знает правил полётов	Знает правила полётов, но допускает неточности формулировок	Знает правила полётов	Знает правила полётов, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание о влиянии установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного	Не знает о влиянии установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного	Знает о влиянии установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и	Знает о влиянии установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и	Знает о влиянии установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и

судна и автономного воздушного судна в полете	судна и автономного воздушного судна в полете	автономного воздушного судна в полете, но допускает неточности формулировок	автономного воздушного судна в полете	автономного воздушного судна в полете, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание о связи человеческого фактора с безопасностью полётов	Не знает о связи человеческого фактора с безопасностью полётов	Знает о связи человеческого фактора с безопасностью полётов, но допускает неточности формулировок	Знает о связи человеческого фактора с безопасностью полётов	Знает о связи человеческого фактора с безопасностью полётов, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание правил обслуживания воздушного движения	Не знает правил обслуживания воздушного движения	Знает о правилах обслуживания воздушного движения, но допускает неточности формулировок	Знает о правилах обслуживания воздушного движения	Знает о правилах обслуживания воздушного движения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении	Не знает основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении	Знает основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении, но допускает неточности формулировок	Знает основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении	Знает основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание соответствующих мер предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях,	Не знает соответствующих мер предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях,	Знает о соответствующих мерах предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях,	Знает о соответствующих мерах предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях,	Знает о соответствующих мерах предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях,

включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений	включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений	включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений, но допускает неточности формулировок	включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений	включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание летно-технических характеристик беспилотных воздушных судов	Не знает летно-технических характеристик беспилотных воздушных судов	Знает летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов, но допускает неточности формулировок	Знает летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов	Знает летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основ аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна	Не знает основ аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна	Знает основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна, но допускает неточности формулировок	Знает основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна	Знает основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна, может корректно сформулировать их самостоятельно

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
ПК-2. Способен применять правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения перевозочного процесса и безопасности движения транспортных средств в различных условиях, в т.ч. на основе использования беспилотных авиационных систем ПК-2.3. Обеспечивает проведение комплекса мероприятий по безопасности дорожного движения с применением беспилотных авиационных систем.				
Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного	Не умеет составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки,	Умеет составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного	Умеет составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного	Умеет составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного

на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза	установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза	на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза, но допускает неточности выполнения	на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза	на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза, может интерпретировать и использовать результаты
Управлять беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений	Не умеет управлять беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений	Умеет управлять беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений, но допускает неточности выполнения	Умеет управлять беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений, может интерпретировать и использовать результаты	Умеет управлять беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений, может самостоятельно анализировать и использовать результаты
Применять знания в области аэронавигации	Не умеет применять знания в области аэронавигации	Умеет применять знания в области аэронавигации, но допускает неточности выполнения	Умеет применять знания в области аэронавигации	Умеет применять знания в области аэронавигации, может интерпретировать и использовать результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
ПК-2. Способен применять правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения перевозочного процесса и безопасности движения транспортных средств в различных условиях, в т.ч. на основе использования беспилотных авиационных систем ПК-2.3. Обеспечивает проведение комплекса мероприятий по безопасности дорожного движения с применением беспилотных авиационных систем.				
Навыки планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки)	Не владеет навыками планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки)	Владеет навыками планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки), но допускает	Владеет навыками планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки), может интерпретировать	Владеет навыками планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки), может самостоятельно

		неточности выполнения	ь и использовать результаты	анализировать и использовать результаты
Навыки применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации	Не владеет навыками применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации	Владеет навыками применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации, но допускает неточности выполнения	Владеет навыками применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации, может интерпретировать и использовать результаты	Владеет навыками применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации, может самостоятельно анализировать и использовать результаты
Навыки использования аэронавигационных карт	Не владеет навыками использования аэронавигационных карт	Владеет навыками использования аэронавигационных карт, но допускает неточности выполнения	Владеет навыками использования аэронавигационных карт, может интерпретировать и использовать результаты	Владеет навыками использования аэронавигационных карт, может самостоятельно анализировать и использовать результаты
Навыки в использовании аэронавигационной документации	Не владеет навыками в использовании аэронавигационной документации	Владеет навыками в использовании аэронавигационной документации, но допускает неточности выполнения	Владеет навыками в использовании аэронавигационной документации, может интерпретировать и использовать результаты	Владеет навыками в использовании аэронавигационной документации, может самостоятельно анализировать и использовать результаты
Навыки работы в Google–документах при сборе и анализе информации	Не владеет навыками работы в Google–документах при сборе и анализе информации	Владеет навыками работы в Google–документах при сборе и анализе информации, но допускает неточности выполнения	Владеет навыками работы в Google–документах при сборе и анализе информации, может интерпретировать и использовать результаты	Владеет навыками работы в Google–документах при сборе и анализе информации, может самостоятельно анализировать и использовать результаты

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практически занятий.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Лаборатория имитационного моделирования рабочих процессов транспортных и технологических машин	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий, практических, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран; ноутбук; IP-видеокамера, FPV-шлем, радиоконтроллер TX12 Mark II, квадрокоптеры, FPV-дрон, симулятор полетов «Dji Free Version», симулятор полетов «Tiny Whoop GO» симулятор полетов «Tiny Whoop GO»

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Операционная система ASTRA LINUX Вариант лицензирования «Орел» 1.7	Контракт № 144-22 от 27.10.2022 лицензия № 223100026-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-11874 от 07.11.2022. Лицензия бессрочная
2	Офисный пакет Мой офис Профессиональный 2	Договор № 143-22 от 31.10.2022. Лицензия бессрочная
3	Kaspersky Endpoint Security «Расширенный Russian Edition»	Контракт № 03261000041230000160001 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 21.08.2023. Срок действия лицензии 26.08.2025
4	Yandex browser	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение № НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 г. Лицензия бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень основной литературы

1. Парафесь С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ Парафесь С.Г., Смыслов В.И.

– Электрон. текстовые данные. – Москва: Техносфера, 2018. – 182 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84701.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Перечень дополнительной литературы

1. Русол В.В. Организация использования воздушного пространства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русол В.В. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Институт аэронавигации, 2019. – 116 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88423.html>. — ЭБС «IPRbooks».

2. Зенкина Н.Ю. Метеорологическое обеспечение полетов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зенкина Н.Ю., Валькович Т.В. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Институт аэронавигации, 2018. – 314 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88415.html>. – ЭБС «IPRbooks».

3. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николаев М.И. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 115 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89446.html>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Состояние и перспективы развития аэронавигационной системы России [Электронный ресурс]: сборник докладов и тезисов научно-практической конференции преподавателей, слушателей и студентов/ Я.А. Зубов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89910.html>. – ЭБС «IPRbooks».

Перечень журналов и периодических изданий

1. Журнал «Автоматизация. Современные технологии».

2. Журнал «Автомобильная промышленность».

3. Журнал «Вестник машиностроения».

4. Журнал «Грузовик».

5. Журнал «Приводная техника».

6. Журнал «Автомобильный транспорт».

7. Журнал «За рулем».

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. – Режим доступа к сайту: <https://russiadrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty/>.
2. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет-сообщество, справочный портал по БПЛА. – Режим доступа к сайту: <http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya>.