

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбиков Бадикто Батоевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.06.2026 15:56:45
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»
ИНСТИТУТ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ДПО - директор ИНО

С.Ж. Доржиев

от «28» апреля 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ С
МАКСИМАЛЬНОЙ ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ 30 КГ И МЕНЕЕ»

Улан-Удэ, 2026

1. Цель реализации программы

Целью программы является обеспечение участников необходимыми знаниями, навыками и компетенциями для безопасного и эффективного управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) массой до 30 кг. Программа направлена на подготовку специалистов, способных осуществлять операции с данным типом БПЛА в соответствии с законодательством, стандартами безопасности и требованиями применения технических средств.

Задачи программы

- подготовить обучающихся к успешной работе в сфере беспилотных авиационных систем;
- сформировать умения по техническому обслуживанию и ремонту беспилотных авиационных систем;
- сформировать умения по подготовке БПЛА к полетам;
- сформировать умения по выполнению полетов БПЛА.

2. Требования к результатам обучения

В результате обучения по программе профессионального обучения слушатель овладеет следующими дополнительными профессиональными компетенциями. Слушатели должны:

знать:

- назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов;
- правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы;
- правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
- нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;
- нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов;
- порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
- основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном;
- порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;

- правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения;
- порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
- порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов.

уметь:

- оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
- осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
- выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы;
- устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование;
- использовать взлетные устройства (приспособления);
- производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;
- составлять полетное задание и план полета;
- осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;
- принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;
- выполнять послеполетные работы

3. Содержание программы

Учебный план

программы повышения квалификации

«Управление беспилотными летательными аппаратами с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

Категория слушателей – повышение квалификации могут пройти лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

Срок обучения – 72 час. (около 2 недель)

Форма обучения – с отрывом от работы

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час	В том числе	
			лекции	Практические и лабораторные занятия
1.	Раздел 1. Основы управления БПЛА	20	16	4
2.	Раздел 2. Управление БПЛА и навигация	32	6	26
3.	Раздел 3. Безопасность и операционные процедуры	16	12	4
4.	Итоговое тестирование	4	-	4
5.	Итого:	72	34	38

**Учебно-тематический план
программы повышения квалификации**

«Управление беспилотными летательными аппаратами с максимальной взлетной массой 30 кг
и менее»

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практические занятия	
1.	<i>Раздел 1. Основы управления БПЛА</i>	12	12		
1.1.	Введение в беспилотные летательные аппараты и их применение.	4	4		
1.2.	Законодательные нормы и требования к использованию БПЛА.	4	4		
1.3.	Основы теории полета и авиационной безопасности. Технические характеристики и классификация БПЛА массой до 30 кг.	4	4		
2.	<i>Раздел 2. Решение различных инженерных задач в рамках БАС</i>	12		12	
2.1.	Практические навыки сборки, разборки, настройки и проверки готовности к полету БАС.	4		4	
2.2.	Изготовление деталей БАС с помощью с помощью 3D принтера.	4		4	
2.3.	Создание и программирование беспилотных летательных аппаратов с помощью набора «Геоскан Пионер»	4		4	
3.	<i>Раздел 3. Управление БПЛА и навигация</i>	28	2	26	
3.1.	Основы управления БПЛА: дистанционное управление и автономный полет.	4	2	2	
3.2.	Программное обеспечение для управления и маршрутизации полета. Планирование миссий и выбор оптимальных маршрутов.	4		4	
3.3.	Техники навигации и геопозиционирования.	10		10	
3.4.	Практические упражнения по управлению и навигации в реальном времени.	10		10	
4.	<i>Раздел 4. Безопасность и операционные процедуры</i>	20	16	4	
4.1.	Безопасность полетов и риски при использовании БПЛА.	2	2		
4.2.	Методы обнаружения и предотвращения аварийных ситуаций.	2	2		
4.3.	Правила взаимодействия с органами власти и общественностью.	4	4		
4.4.	Этические и юридические аспекты использования БПЛА.	4	4		
4.5.	Подготовка к экзамену и практическое тестирование навыков управления БПЛА.	4	4		
5	Итоговое тестирование	4	-	4	тестирование
6	Итого	72	34	38	

Промежуточный контроль

Раздел программы: Основы пилотирования БЛА

Форма: Практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Промежуточная аттестация проводится в форме практической работы по выполнению индивидуального полетного задания. Отработка практических навыков управления БЛА проводится на открытой площадке. Демонстрируется дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна и проводится контроль параметров полета. Слушатель выполняет следующие упражнения: взлет, посадка, змейка, восьмерка, осуществление полета вокруг объекта.

Критерии оценивания:

проведена предполетная подготовка БЛА; соблюдена техника безопасности при выполнении полетного задания; все элементы полетного задания выполнены правильно. Оценка «зачтено» выставляется при выполнении всех критериев. Оценка «не зачтено» выставляется, если хотя бы один критерий не выполнен.

Примеры заданий:

1. Упражнение: посадка на ближний “аэродром”
2. Упражнение: посадка на дальний “аэродром”
3. Упражнение: “змейка”
4. Упражнение: “восьмерка”
5. Упражнение: “облет препятствия”
6. Упражнение: “поиск объекта”
7. Упражнение: “полет на высоте 3 м” до 30 м
8. Упражнение: “полет на высоте 100 м” до 1000 м
9. Упражнение: “полет со сменой высот 3 м - 30 м, 3 м - 100 м, возврат на площадку на высоте 50 м
10. Упражнение: “полет за объектом (слежение)”

Количество попыток: не ограничено

Раздел 1. Основы Управления Беспилотными Летательными Аппаратами (БПЛА)

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) становятся все более распространенным инструментом в различных областях, от военных операций до гражданской авиации и исследований. Основы управления такими системами включают в себя ряд ключевых аспектов.

Планирование миссии: Определение целей миссии, маршрута, времени и других параметров основывается на требованиях задачи и характеристиках БПЛА. Это включает выбор оборудования, определение зон наблюдения или действия, а также учет внешних условий, таких как погода.

Навигация: Управление местоположением и движением БПЛА в пространстве требует точных систем навигации. Они могут включать в себя GPS, инерциальные навигационные системы и датчики для обнаружения препятствий.

Управление полетом: Это включает в себя управление двигателями, управление поворотами и изменением высоты, а также управление стабилизацией полета для обеспечения плавного и точного перемещения.

Сбор и обработка данных: БПЛА могут быть оснащены различными сенсорами и камерами для сбора данных. Управление процессом сбора данных и их обработка играют ключевую роль в достижении целей миссии.

Обеспечение безопасности: Это включает в себя системы аварийного управления, обнаружение и предотвращение столкновений, а также обеспечение безопасности воздушного пространства.

Связь: Системы связи необходимы для передачи данных между оператором и БПЛА, а также для получения обновлений и инструкций в режиме реального времени.

Все эти аспекты в совокупности обеспечивают эффективное и безопасное управление беспилотными летательными аппаратами в различных сферах применения.

Раздел 2. Решение различных инженерных задач в рамках БАС

Практические навыки сборки, разборки, настройки и проверки готовности к полету БАС. В этом подразделе обучающиеся освоят основные практические навыки, необходимые для работы с беспилотными авиационными системами (БАС). Они научатся правильно собирать и разбирать БАС, включая установку всех компонентов, таких как двигатели, пропеллеры, контроллеры полета и системы питания. Также они получают навыки настройки и калибровки системы, чтобы обеспечить ее стабильную работу и безопасность во время полета. Важной частью станет проверка готовности БАС к полету, включая проверку всех систем и проведение предполетных тестов.

Изготовление деталей БАС с помощью 3D принтера. Этот подраздел направлен на знакомство с аддитивными технологиями, которые активно используются в современной инженерии. Обучающиеся освоят принципы работы с 3D-принтером, начиная от создания

моделей в CAD-программах до их печати и постобработки. Они научатся проектировать и изготавливать детали для БАС, учитывая особенности материалов и требований к конструкции. Это позволит им не только создать необходимые компоненты, но и внести изменения в уже существующие конструкции для их улучшения или ремонта.

Создание и программирование беспилотных летательных аппаратов с помощью набора «Геоскан Пионер». В этом подразделе участники освоят полный цикл разработки беспилотных летательных аппаратов, начиная с базовой сборки и заканчивая их программированием. Набор «Геоскан Пионер» предоставляет все необходимые компоненты для создания работоспособного дрона. Обучающиеся научатся программировать контроллеры полета, используя специализированное программное обеспечение, и создавать алгоритмы для выполнения различных задач. Это включает в себя как простые команды для управления полетом, так и более сложные сценарии автономной работы дрона.

Раздел 3. Управление БПЛА и навигация

Управление беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) и навигация играют ключевую роль в их эффективном функционировании. На первый взгляд может показаться, что управление и навигация – это два отдельных аспекта, однако на практике они тесно взаимосвязаны и взаимозависимы.

Управление БПЛА включает в себя управление его двигателями, поворотом и наклоном, управление рулевыми поверхностями, такими как рули высоты и рули направления, а также управление другими системами, такими как камеры, сенсоры и прочее. Эффективное управление БПЛА требует высокоточной обработки данных от различных источников, а также принятия быстрых решений для выполнения миссии.

Навигация включает в себя определение местоположения, направления и скорости БПЛА относительно земли и других объектов в окружающей среде. Для этого используются различные сенсоры и системы, такие как GPS, инерциальные навигационные системы (ИНС), радиолокационные системы и камеры. Навигационные данные позволяют определить оптимальный путь полета, избегать препятствий и точно выполнять задачи.

Интеграция управления и навигации позволяет БПЛА выполнять сложные миссии автономно или с минимальным участием оператора. Это включает в себя автоматическое планирование маршрутов, коррекцию траектории полета на основе изменяющихся условий и выполнение задач в реальном времени. Эффективное управление и навигация существенно повышают эффективность и безопасность операций с БПЛА.

Раздел 4. Безопасность и операционные процедуры

Безопасность и операционные процедуры играют решающую роль в эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), особенно учитывая их увеличивающееся присутствие в различных сферах, включая коммерческие, гражданские и военные приложения.

Настройка строгих протоколов безопасности и операционных процедур необходима для обеспечения надежного и безопасного функционирования БПЛА. Ниже приведены некоторые ключевые аспекты безопасности и операционных процедур:

Сертификация и лицензирование: Операторы БПЛА должны соответствовать всем требованиям сертификации и лицензирования, установленным соответствующими регулирующими органами. Это включает в себя прохождение обучения и получение соответствующих лицензий для управления БПЛА.

Планирование полетов: Перед каждым полетом необходимо проводить детальное планирование, включая выбор маршрута, оценку погодных условий, анализ потенциальных рисков и обеспечение согласования с ограничениями воздушного пространства.

Техническое обслуживание: Регулярное техническое обслуживание и проверка БПЛА необходимы для обнаружения и устранения любых потенциальных проблем или неисправностей, которые могут повлиять на безопасность полета.

Контроль качества: Введение систем контроля качества для обеспечения соответствия всего оборудования и программного обеспечения стандартам безопасности и надежности.

Резервные планы: Необходимо иметь резервные планы действий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, таких как потеря связи с БПЛА или непредвиденные изменения погодных условий.

Обучение персонала: Все операторы и технический персонал должны иметь соответствующее обучение и опыт работы с БПЛА, включая знание процедур безопасности и умение реагировать на чрезвычайные ситуации.

Соблюдение законодательства: Необходимо соблюдать все применимые законы и регулирования, касающиеся использования БПЛА, включая правила воздушного пространства и конфиденциальность данных.

Анализ инцидентов: Проведение детального анализа любых инцидентов или аварий для выявления причин и принятия мер по предотвращению их повторения в будущем.

Эти меры по безопасности и операционным процедурам помогают минимизировать риски и обеспечивают эффективное и безопасное использование беспилотных летательных аппаратов в различных областях применения.

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3

338	Практические занятия	15 компьютеров, интерактивная доска, Агродрон 4 DJI Agras T 20, БПЛА 1 DJI Phantom4, Агродрон 1 DJI Mavic 3 M, БПЛА 1 Autel Nano series, БПЛА 1 Autel Evo lite plus, БПЛА 1 Геоскан Пионер, Геоскан Пионер Система УЗ-навигации в помещении “Локус” 1 Позволяет создать локальную систему навигации для автономного полета Пионера в помещении, Геоскан Пионер Ремкомплект 15 Набор деталей для ремонта учебно-методического комплекса Геоскан Пионер. Программное обеспечение 1 DJI Terra, Программное обеспечение DJI Симулятор полетов, программное обеспечение, Геоскан симуляторов полетов
-----	----------------------	---

5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде тестирования в письменной форме по основным разделам программы. Слушатель считается аттестованным, если по итогам тестирования он набрал не менее 70 % правильных ответов.

Вопросы итогового тестирования:

1. Понятие БАС

1. атипичная техническая станция.
2. представляют собой новый компонент общей авиационной системы, и в настоящее время ИКАО, государства и аэрокосмическая отрасль проводят работы, связанные с их изучением, определением и, в конечном счете, интеграцией. Эти системы основаны на новейших разработках в области аэрокосмической технологии, позволяющих реализовать новые более совершенные виды применения авиации в гражданских/коммерческих целях, а также повысить безопасность полетов и эффективность использования гражданской авиации в целом.
3. технически сложные установки обладающие характеристикой тех зрения.

2. Основные характеристики БАС

1. обладают спектром летных характеристик, габариты аппаратов, специальные назначения
2. обладают только летными характеристиками
3. стратегические

3. Понятие тактических характеристик БАС

1. военная характеристика БАС.
2. интегративная перспектива выявления не только тенденций, но и их влияния на операционную эффективность самих средств и оценки отдельных отраслевых кейсов.
3. оценка только отраслевых кейсов.

4. В разрешении на использование воздушного пространства указывается

1. запасные аэродромы
2. аэродром назначения
3. маршрут и профиль полета
4. все выше перечисленные
5. аэродром вылета и расчетное время вылета

5. Воздушное пространство над территорией Российской Федерации, а также за ее пределами, где ответственность за организацию воздушного движения возложена на Российскую Федерацию, классифицируется следующим образом:

1. класс G и M
2. класс B и C
3. класс A,C,G
4. класс A и B

6. Использование воздушного пространства в запретных зонах, а также в постоянных зонах ограничения полетов запрещается, за исключением:

1. выполнения полетов в целях проведения поисково-спасательных работ и работ по оказанию помощи при чрезвычайных ситуациях
2. выполнения полетов на перехват воздушных судов-нарушителей, а также выполнения других оперативных заданий в интересах государства
3. все выше перечисленные
4. выполнения полетов воздушных судов, осуществляемых в соответствии со специальными международными договорами
5. использования воздушного пространства лицами, в интересах которых установлены такие зоны

7. Для определения навигационных элементов используются различные технические средства:

1. визуальные, спутниковые
2. радиотехнические, спутниковые
3. визуальные, радиотехнические, инерциальные, спутниковые
4. радиотехнические, инерциальные

8. Как называется нижний слой атмосферы

1. тропосфера
2. мезосфера
3. стратосфера
4. термосфера

9. Какие бывают оптические явления:

(выбор нескольких вариантов)

1. молния
2. радуга
3. мираж
4. гало

10. От чего зависит динамическая турбулентность

(выбор нескольких вариантов)

1. погодных условий
2. скорости ветра
3. рельефа местности
4. влажности воздуха

11. По виду и физическому состоянию осадки бывают:

1. все выше перечисленные
2. смешанные
3. твердые
4. жидкие

12. Циклоны – это:

1. области низкого атмосферного давления, в которых воздух движется против часовой стрелки (в южному полушарии) вокруг центра
2. области низкого атмосферного давления, в которых воздух движется по часовой стрелки (в северном полушарии) вокруг центра
3. области низкого атмосферного давления, в которых воздух движется против часовой стрелки (в северном полушарии) вокруг центра
4. нет правильного ответа

13. Какие методы и инструменты используют для прогнозирования барических систем:

1. интерпретация и анализ результатов
2. анализ данных, мониторинг и наблюдение
3. мониторинг и наблюдение, интерпретация и анализ результатов
4. анализ данных, модели прогнозирования, мониторинг и наблюдение, интерпретация и анализ результатов

14. Понятие аэродинамики

1. Основные формулы расчетов воздушных потоков
2. Учение о движении воздуха и др. газов и о воздействии газов на обтекаемые ими тела
3. Учение о геополитической ситуации

15. Уменьшение рисков технико-организационного обслуживания БАС

1. 100 % гарантии безопасного и устойчивого полета

2. Процесс, включающий в себя средства защиты или профилактику нарушений с целью уменьшения величины и/или вероятности прогнозируемых последствий реализации опасных факторов
 3. Особенности организационных мероприятий по БАС
16. Основными законами аэродинамики являются:
1. Законы диффузиях твердых частиц
 2. Уравнение Бернулли
 3. Закон сохранения массы (уравнение неразрывности) и закон сохранения энергии (уравнение Бернулли)
17. ИКАО это
1. Международная организация гражданской авиации
 2. Интеграционная организация гражданской авиации
 3. Национальное агентство
18. К категории незначительного риска пилотирования БАС относятся:
1. Полеты только в дневное время и в ясную погоду, полеты на небольших высотах и рекомендуемые ИКАО и национальным законодательством категории
 2. БАС в пределах прямой видимости внешнего пилота
 3. Полеты на небольших высотах
19. Подготовка к полету БАС предполагает
1. анализ и оценка сообщений ведущих инженеров по летным испытаниям воздушных судов, летчиков-испытателей, внешних пилотов-испытателей беспилотного воздушного судна и других членов экипажей, пилотируемых и беспилотных воздушных судов о ходе испытаний
 2. разработка индивидуальных программ (восстановления навыков, переучивания) для летчиков-испытателей, внешних пилотов-испытателей беспилотного воздушного судна и других членов экипажей, пилотируемых и беспилотных воздушных судов
 3. программа испытаний (исследований) ВС разрабатывается ведущим инженером по летным испытаниям ВС (ведущим инженером по экспериментальным работам и летным испытаниям (по специальности) с участием старшего (ведущего) летчика-испытателя, старшего (ведущего) внешнего пилота-испытателя беспилотного ВС (экипажа пилотируемого или беспилотного ВС) на основании приказа (распоряжения) руководителя авиационной организации или технического задания, утвержденного руководителем авиационной организации (в соответствии с иными условиями закрепленным в соответствующем нормативно-правовом акте)
20. Возможности программного обеспечения в БАС:

1. автоматизированное формирование маршрута полета БВС, построение пространственной (трехмерной) модели местности, отображение структуры воздушного пространства в районе выполнения полетов БВС, моделирование полета с учетом сформированной пространственной модели местности и т.д.
 2. мониторинг в реальном времени
 3. отображение целевой нагрузки
21. Программное обеспечение БАС в условиях доктрины “Умный город” эффективно потому что:
1. широкий спрос на отслеживание отдельных объектов
 2. есть свойство быстрого развертывания, надежности, адаптированности передачи данных при разной нагрузке
 3. возможность контроля БАС централизованно
22. Характерный пример использования софт решения в БАС
1. комплекс “Радар ммс”
 2. проект большие данные
 3. инициатива сетевого суверенитета
23. Экспериментально-правовой режим это
1. отсутствие всякого регулирования
 2. процесс введение в эксплуатацию БАС
 3. экспериментальный правовой режим состоит в применении в течение определенного периода времени специального регулирования в отношении определенной группы лиц или на определенной территории, в том числе в полном или частичном отказе от применения определенной группой лиц или на определенной территории обязательных требований либо в отказе от осуществления разрешительной деятельности в отношении объекта разрешительной деятельности
24. Чем регулируется БАС в Российской Федерации
1. национальными программами
 2. в настоящее время исключительно экспериментально-правовыми режимами
 3. федеральными проектами, национальными программами, федеральными законами и локальными актам
25. Учету подлежат БВС
1. беспилотные гражданские воздушные суда с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 17 кг и также 35 кг для специальных БВС
 2. беспилотные гражданские воздушные суда с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенные в Российскую Федерацию или произведенные в Российской Федерации

3. беспилотные гражданские воздушные суда с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 10 килограммов, ввезенные в Российскую Федерацию или произведенные в Российской Федерации
26. Какой компонент БАС необходимо калибровать для обеспечения устойчивости в полете?
1. Пропеллеры
 2. Двигатели
 3. Контроллер полета
 4. Система питания
27. Что из перечисленного НЕ входит в проверку готовности БАС к полету?
1. Проверка заряда аккумуляторов
 2. Калибровка гироскопов
 3. Осмотр корпуса на наличие повреждений
 4. Обновление программного обеспечения
28. Какой формат файла наиболее часто используется для 3D-печати деталей БАС?
1. JPEG
 2. MP4
 3. STL
 4. PDF
29. Какое программное обеспечение чаще всего используется для программирования дронов, созданных с помощью набора «Геоскан Пионер»?
1. Microsoft Word
 2. Arduino IDE
 3. Adobe Photoshop
 4. Blender
30. Какой материал чаще всего используется для печати деталей БАС на 3D-принтере?
1. Дерево
 2. Полиэтилен
 3. ABS-пластик
 4. Стекло

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	1	2	4	3	3	3	8	2,3,4	1,2,3	1	3	2	2	2
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	1	2	3	1	2	3	3	3	2	3	4	3	2	3

6. Учебно-методическое обеспечение программы

1. ГОСТ Р 57258-2016 утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 ноября 2016 г. N 1674 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200141433>
2. Беспилотные авиационные системы. Общие сведения и основы эксплуатации [Текст] /С.А.Кудряков, В.Р.Ткачев, Г.В.Трубников и др. /Под ред. Кудрякова С.А. – СПб: «Свое издательство», 2015. – 121 с.
3. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон) Государство. Бизнес. Технология URL: <https://www.tadviser.ru/index>.
4. Карташкин, А. С. Авиационные радиосистемы. Учебное пособие [Текст] / А. С. Карташкин.– М.: РадиоСофт. 2015, – 303 с.
5. Кошкин Р. П. Беспилотные авиационные системы. – М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2016. 676 с. URL: <https://freedocs.xyz/pdf462626549>
6. Основные характеристики Геоскан // Беспилотные технологии для профессионалов. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/geoscan201/base/>
7. Парафесь, С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Текст]: постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. – М.: Техносфера, 2018. - 181 с.
8. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.
9. Канатникова, А. Н. Управление плоским движением квадрокоптера / А. Н. Канатникова, К. Р. Акопян // Математика и математическое моделирование. - 2015. - № 2. – С. 23-36. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24278292>
10. Кузьменко, Е. Л. Трехмерное моделирование рамы квадрокоптера в системе SOLIDWORKS/ Е. Л. Кузьменко, Р. Л. Жуков, А. С. Полозов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2019. – Т. 7. -№ 1 (44). – С. 224 -228. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38586028>
11. Десницкий, В. А. Подход к обеспечению доступности в беспроводных сетях управления в чрезвычайных ситуациях / В. А. Десницкий, И. В. Котенко, Н. Н. Рудавин // Проблемы управления рисками в техносфере. — 2018. — № 3. — С. 92-96. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/528203/#1>
12. Федосеева, Н. А. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов / Н. А. Федосеева, М. В. Загвоздкин // Научный журнал. – 2017. - № 9 (22). – С. 26 – 29. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30561991>
13. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В. А. Крамарь, А. Н. Володин, Е.

В. Евтушенко, В. П. Макогон, А. И. Харланов. — М.: ИНФРАМ, 2021. — 180 с. — (Научная мысль). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=362113>

14. Скрышник, О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов. Учебник [Текст] / О. Н.Скрышник. — М.: Инфра-М, 2014. — 343 с.

15. Бейктал, Д. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих / Д. Бейктал. — М.: Лаборатория знаний, 2018. — 397 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=336006>

16. Быков, А. И. Риски, вызванные массовым использованием беспилотных летательных аппаратов, для уголовно-исполнительной системы / А. И. Быков // Вестник института: преступление, наказание, исправление. — 2018. — № 42. — С. 66 - 70. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/486903/#1>

17. Никишев В. К. БПЛА – беспилотные летательные аппараты. Книга 1. Теория.- Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2020.-113с.

18. Сферы применения БАС URL: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/base-module/sphere/sphere.html>

19. Российские беспилотники. Russian Drone Сайт URL: <http://unmanned.ru/uav/supercam-100.htm>

20. Основные характеристики Геоскан // Беспилотные технологии для профессионалов. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/geoscan201/base/>

21. Tadviser. Государство. Бизнес. Технологии. Беспилотный летательный БПЛА (дрон) [Электронный ресурс] [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_\(дрон,_БПЛА\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон,_БПЛА)#).

22. Сайт Российские беспилотники [Электронный ресурс] <https://russiandrone.ru/>

Особенности организации образовательного процесса

Лекции, практические занятия и консультации проводятся в очной форме с применением дистанционных образовательных технологий посредством электронной образовательной информационной системе.

Самостоятельная работа слушателей модуля планируется в объеме 54 часа, в ходе, которой слушатель активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи.

Составитель программы:

Цыдыпов Б.С., к.с.-х.н., доцент кафедры «Общее земледелие»

