

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования  
«Центр профессионального развития ПРОФИ»  
(АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ»)

---

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом  
АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ»

протокол № 3 от «01» сентября 2025 г.


УТВЕРЖДАЮ  
Директор \_\_\_\_\_ Женина Н.В.  
«01» сентября 2025 г.




**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«АНТИДРОН: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ  
ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»**

Продолжительность обучения: 42 часа  
Форма обучения: очно-заочная, заочная

Разработчик(и):

руководитель отдела Соколова Е.Ю.  01.09.2025  
(дата, подпись)

Заместитель директора по учебно-методической работе  
Панькова С.П.  01.09.2025  
(дата, подпись)

Екатеринбург  
2025

## Содержание

### **I. Общие положения**

1.1 Цель программы

1.2 Планируемые результаты обучения, включая описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации программы

1.3 Срок освоения программы (трудоемкость)

1.4 Нормативные документы для разработки программы

1.5 Категория слушателей

1.6 Требования к уровню их подготовленности

1.7 Форма обучения

1.8 Форма аттестации

1.9 Организационно-педагогические условия

### **II. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса реализации программы**

2.1 Учебный план

2.2 Календарный учебный график

2.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

2.4 Оценочные материалы

2.5 Методические материалы

## **I. Общие положения**

**1.1. Цель программы:** приобретение слушателями профессиональной компетенции, необходимой для выработки и реализации технических решений, обеспечивающих физическую защиту критически важных объектов (КВО) от несанкционированного проникновения беспилотных воздушных судов (БВС) на защищаемую территорию и минимизацию ущерба.

Программа, реализуемая АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ», разработана в соответствии с:

– Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказом Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– Распоряжением Правительства РФ от 21.06.2023 № 1630-р «Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года»;

– Приказом Минтруда России от 14.09.2022 № 526н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»;

– Приказом Минпросвещения России от 09.01.2023 № 2 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Целью реализации Программы является совершенствование компетенций специалиста, необходимых для профессиональной деятельности и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В результате освоения программы слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

– Осуществлять разработку и реализацию технических решений, обеспечивающих физическую защиту критически важных объектов (КВО) от несанкционированного проникновения беспилотных воздушных судов (БВС) на защищаемую территорию и минимизацию ущерба.

**1.2. Планируемые результаты обучения:** повышение уровня профессиональных компетенций слушателей за счет актуализации знаний и умений по организации деятельности, необходимой для выработки и реализации технических решений, обеспечивающих физическую защиту критически важных объектов (КВО) от несанкционированного проникновения беспилотных воздушных судов (БВС) на защищаемую территорию и минимизацию ущерба.

Прошедшие обучение должны:

**знать:**

– правовые аспекты использования беспилотных авиационных систем в Российской Федерации;

– классификацию критически важных и особо опасных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации;

– физические принципы обнаружения беспилотных воздушных судов;

– физические принципы и технические решения противодействия полету беспилотных воздушных судов;

– комплексные системы выявления и противодействия полётам беспилотных воздушных судов;

**уметь:**

- осуществлять технико – экономический анализ эффективности решений направленных террористических актов с использованием БВС;
- выполнять предпроектное обследование критически важных объектов и разработку технического задания на создание системы противодействия полетам БВС над территорией критически важных объектов;
- оценивать эффективность системы противодействия полетам БВС над критически важными объектами при использовании не серийных (специализированных) БВС;

**владеть:**

- навыками разработки и реализации технических решений, обеспечивающих физическую защиту критически важных объектов от несанкционированного проникновения беспилотных воздушных судов на защищаемую территорию и минимизацию ущерба.

**Базовые требования к содержанию Программы**

Настоящая Программа отвечает следующим требованиям:

- отражает квалификационные требования специалистов, обеспечивающих физическую защиту критически важных объектов (КВО) от несанкционированного проникновения беспилотных воздушных судов (БВС) на защищаемую территорию и минимизацию ущерба;
- стандартам высшего и среднего профессионального образования;
- ориентирована на современные образовательные технологии и средства обучения (обучение проводится с использованием дистанционных технологий);
- соответствует установленным правилам оформления программ.

Содержание Программы определяется учебным планом и учебной программой.

**Требования к результатам освоения программы:**

Слушатели, освоившие программу, должны обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

- применения современных методик и приборов, применяемых в данной области;
- действовать в соответствии с нормативными законодательными актами, принятыми в данной сфере деятельности;
- добиваться улучшения результатов в работе путем реализации знаний, полученных после обучения по данной образовательной программе.

**1.3. Срок освоения программы**

Нормативная трудоемкость обучения по данной Программе составляет 42 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

**1.4. Нормативные документы для разработки программы****Федеральные законы:**

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
2. Федеральный закон от 19.03.1997 № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации»;
3. Федеральный закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности»;
4. Федеральный закон от 21.07.2011 № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»;
5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ;
6. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ;

### **Постановления Правительства РФ:**

7. Постановление Правительства РФ от 18.06.1998 № 609 «Об утверждении Правил расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации»;

8. Постановление Правительства РФ от 02.12.1999 № 1329 «Об утверждении Правил расследования авиационных происшествий и авиационных инцидентов с государственными воздушными судами в Российской Федерации»;

9. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»;

10. Постановление Правительства РФ от 15.07.2008 № 530 «Об утверждении Федеральных авиационных правил поиска и спасания в Российской Федерации»;

11. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий»;

12. Постановление Правительства РФ от 14.08.2020 № 1225 «Об утверждении Правил разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам»;

13. Постановление Правительства РФ от 24.06.2021 № 981 «Об утверждении Правил формирования и утверждения перечня критически важных объектов»;

14. Постановление Правительства РФ от 23.12.2016 № 1467 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов водоснабжения и водоотведения, формы паспорта безопасности объекта водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;

15. Постановление Правительства РФ от 10.11.2022 № 2034 «Об утверждении Правил разработки и формы паспорта безопасности критически важного объекта»;

16. Постановление Правительства РФ от 25.03.2015 № 272 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей и объектов (территорий), подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии Российской Федерации, и форм паспортов безопасности таких мест и объектов (территорий)»;

17. Постановление Правительства РФ от 08.06.2023 № 944 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций и ее территориальных органов, а также подведомственных и относящихся к их сфере деятельности организаций»;

### **Нормативно правовые документы министерств и ведомств РФ:**

18. Приказ Минтранса России от 05.11.2020 № 449 «Об утверждении Порядка разработки и применения аэронавигационного паспорта аэродрома (вертодрома, посадочной площадки) гражданской авиации, аэронавигационная информация о котором публикуется в Сборнике аэронавигационной информации Российской Федерации, типовых схем аэронавигационного паспорта аэродрома (вертодрома, посадочной площадки) и типовых инструкций по производству полетов в районе аэродрома (вертодрома), аэроузла»;

19. Приказ Минтранса России от 12.01.2022 № 10 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим коммерческие воздушные перевозки. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования документа, подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил»;

20. Приказ Минтранса России от 20.10.2014 № 297 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации»;
21. Приказ Минтранса России от 11.05.2022 № 172 «Об установлении запретных зон»;
22. Приказ Минтранса России от 11.05.2022 № 173 «Об установлении постоянных зон ограничения полетов и временных зарезервированных зон ограничения полетов»;
23. Приказ Минтранса России от 24.01.2013 № 13 «Об утверждении Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации»;
24. Приказ Минтранса России от 25.09.2015 № 285 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим техническое обслуживание гражданских воздушных судов. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих техническое обслуживание гражданских воздушных судов, требованиям федеральных авиационных правил»;
25. Приказ Министра обороны РФ от 24.09.2004 № 275 «Об утверждении Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации»;
26. Приказ Министра обороны РФ от 30.09.2002 № 390 «Об утверждении Руководства по предотвращению авиационных происшествий с государственными воздушными судами в Российской Федерации»;
27. Приказ Минтранса России от 03.03.2014 № 60 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов»;
28. Приказ Минтранса России от 10.02.2014 № 32 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации»;
29. Приказ Минтранса России от 12.09.2008 № 147 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации»;
30. Приказ Минтранса России от 16.01.2012 № 6 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации»;
31. Приказ Минтранса РФ от 21.11.2005 № 139 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации»;
32. Приказ Минтранса России от 19.11.2020 № 494 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (сертификата эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата эксплуатанта»;
33. Приказ Минтранса России от 10.12.2021 № 437 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Порядок проведения обязательного медицинского освидетельствования центральной врачебно-летной экспертной комиссией и врачебно-летными экспертными комиссиями членов летного экипажа гражданского воздушного судна, за исключением сверхлегкого пилотируемого гражданского воздушного судна с массой конструкции 115 килограммов и менее, беспилотного гражданского воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, диспетчеров управления воздушным движением и лиц, поступающих в образовательные организации, которые осуществляют обучение специалистов

согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации, и претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов летного экипажа гражданского воздушного судна, диспетчеров управления воздушным движением»;

34. Приказ Минтранса России от 25.11.2011 № 293 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация воздушного движения в Российской Федерации»;

35. Приказ Минтранса России от 27.06.2011 № 171 «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»;

36. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»;

37. Приказ Росстандарта от 18.09.2014 № 1123-ст «Об утверждении национального стандарта»;

38. Постановление Минтруда РФ от 12.07.1999 № 22 «Об установлении продолжительности рабочей недели членам экипажей воздушных судов гражданской авиации»;

39. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 16.10.2020 № 30 «Об утверждении санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры»;

40. Приказ Минтранса РФ от 27.03.2003 № 29 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования по авиационной безопасности к эксплуатантам авиации общего назначения»;

#### **ГОСТы и ОСТы:**

41. ОСТ 54-3-2622.75-2000. Стандарт отрасли. Система стандартов безопасности труда. Организационное обеспечение охраны труда в авиационных организациях гражданской авиации. Общие требования и порядок оценки;

42. ГОСТ Р 56115-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном исполнении. Средства защиты от преднамеренных силовых электромагнитных воздействий. Общие требования;

43. ГОСТ 15.016-2016. Межгосударственный стандарт. Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению;

44. ГОСТ 34.602-2020. Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;

#### **Иные нормативные документы:**

45. Письмо МЧС России от 19.08.2004 № 43-2933-9 «О Методических указаниях по разработке паспорта безопасности опасного объекта»;

46. Письмо МЧС России от 18.08.2023 № М-ВЯ-102 «Методические рекомендации по защите основных производственных фондов организации в целях повышения устойчивости функционирования объектов экономики при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов»;

### **1.5. Категории слушателей:**

– руководители и специалисты организаций, ответственные за формирование исходных требований к уровню защищённости КВО и используемому оборудованию, а также к созданию (проектированию) и эксплуатации систем физической защиты КВО.

### **1.6. Требования к уровню их подготовленности:**

– лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее (высшее профессиональное) образование;

– лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

**1.7. Форма обучения:** очно-заочная, заочная

**Язык обучения:** русский.

**1.8. Форма аттестации:** зачет (тестирование).

**1.9. Организационно-педагогические условия:**

**АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ»** располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом.

Каждому слушателю в течение всего периода обучения предоставляется индивидуальный неограниченный доступ к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, при условии ее подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио слушателя, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

В случае, если педагогический работник не имеет установленной специальной подготовки или стажа работы, но обладает достаточным практическим опытом и выполняет качественно и в полном объеме возложенные на него должностные обязанности, по рекомендации аттестационной комиссии он назначается на соответствующую должность так же, как и лицо, имеющее специальную подготовку и стаж работы.

**Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы**

Учебные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,

текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа в наличии имеются комплекты демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими слушателям осваивать учебный материал Программы.

Оргтехника обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 слушателей, обучающихся по программе.

Слушателям обеспечен удаленный доступ, в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### **Организация дистанционного обучения**

Доступ слушателей к электронной информационно-образовательной среде осуществляется с помощью присваиваемых и выдаваемых им логинов и паролей.

Логин и пароль состоит из буквенных и цифровых символов, генерируемых случайным образом датчиком случайных чисел.

Слушателю одновременно с направлением логина и пароля, также выдается инструкция пользователя по работе в электронной информационно-образовательной среде.

Введя логин и пароль, слушатель получает доступ к электронным информационным ресурсам и электронным образовательным ресурсам.

Электронные информационные ресурсы представляют собой базу законодательных, нормативных правовых актов, нормативно-технических документов, национальных стандартов по Программе.

Электронные образовательные ресурсы представляют собой учебные материалы, разработанные на основе законодательных, нормативных правовых актов, нормативно-технических документов, национальных стандартов.

Учебный материал разбит на функционально независимые модули.

При изучении каждого модуля слушатель имеет возможность направлять вопросы (замечания, предложения и т.п.) в адрес АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ» в реальном режиме времени.

Ответы на поставленные вопросы направляются либо слушателю непосредственно, либо (если вопросы носят общий характер) посредством организации и проведения вебинара в согласованное время.

Модули могут изучаться слушателями в строго определенной последовательности.

**2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**  
**«АНТИДРОН: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ**  
**ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»**

**Форма обучения:** очно-заочная, с отрывом от производства (электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий)

№ п/п	Наименование учебных модулей/дисциплин	Всего, часов	В том числе:			Форма контроля знаний
			Лекции	Практ. занятия и семинары	Самостоятельно	
1.	<b>Классификация критически важных (КВО) и особо опасных объектов (ОПО) в соответствии с законодательством РФ.</b>	3	2		1	
2.	<b>Правовые аспекты использования беспилотных авиационных систем (БАС) в Российской Федерации.</b>	2	1		1	
3.	<b>Моделирование сценариев (угроз) проникновения беспилотных воздушных судов (БВС) на КВО</b>	3	1		2	
4.	<b>Основы выявления факта полета БВС.</b>	8	4		4	
4.1.	Типы и классификация БВС, используемых в качестве инструмента террора.	2	1		1	
4.2.	Особенности конструкции и схемотехники БВС, обеспечивающие их эффективное использования в качестве инструмента террора.	2	1		1	
4.3.	Физические принципы обнаружения БВС.	4	2		2	
5.	<b>Физические принципы и технические решения противодействия полету БВС.</b>	8	4		4	
5.1.	Радиоэлектронное воздействие.	2	1		1	
5.2.	Информационно – программное воздействие.	2	1		1	
5.3.	Микроволновое (электромагнитное) воздействие.	2	1		1	
5.4.	Другие средства и способы противодействия БПЛА	2	1		1	
6.	<b>Технические и специальные средства противодействия, выпускаемые промышленностью</b>	10	4		6	
6.1.	Инженерно – технической меры	4	2		2	

№ п/п	Наименование учебных модулей/дисциплин	Всего, часов	В том числе:			Форма контроля знаний
			Лекции	Практ. занятия и семинары	Самостоятельно	
	повышения защищенности объектов.					
6.2.	Обзор единичных изделий выявления и подавления БВС, выпускаемых промышленностью.	3	1		2	
6.3.	Обзор комплексных систем выявления и противодействия полётам БВС, выпускаемых промышленностью.	3	1		2	
7.	Технико – экономический анализ эффективности решений направленных на террористических актов с использованием БВС.	2	1		1	
8.	Предпроектное обследование КВО и разработка ТЗ на создание системы противодействия полетам БВС над территорией КВО.	3	1		2	
9.	Оценка эффективности проекта системы противодействия полетам БВС над КВО при использовании не серийных (специализированных) БВС.	2	1		1	
	Итоговая аттестация	1	1			Зачет (тестирование)
<b>ИТОГО</b>		<b>42</b>	<b>20</b>		<b>22</b>	

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**  
**«АНТИДРОН: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ**  
**ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»**

**Форма обучения:** заочная, без отрыва от производства (электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий)

№ п/п	Наименование учебных модулей/дисциплин	Всего, часов	В том числе:			Форма контроля знаний
			Лекции	Практ. занятия и семинары	Самостоятельно	
1.	Классификация критически важных (КВО) и особо опасных объектов (ОПО) в соответствии с законодательством РФ.	3			3	
2.	Правовые аспекты использования беспилотных авиационных систем (БАС) в Российской Федерации.	2			2	
3.	Моделирование сценариев (угроз) проникновения беспилотных воздушных судов (БВС) на КВО	3			3	
4.	Основы выявления факта полета БВС.	8			8	
4.1.	Типы и классификация БВС, используемых в качестве инструмента террора.	2			2	
4.2.	Особенности конструкции и схемотехники БВС, обеспечивающие их эффективное использования в качестве инструмента террора.	2			2	
4.3.	Физические принципы обнаружения БВС.	4			4	
5.	Физические принципы и технические решения противодействия полету БВС.	8			8	
5.1.	Радиоэлектронное воздействие.	2			2	
5.2.	Информационно – программное воздействие.	2			2	
5.3.	Микроволновое (электромагнитное) воздействие.	2			2	
5.4.	Другие средства и способы противодействия БПЛА	2			2	
6.	Технические и специальные средства противодействия, выпускаемые промышленностью	10			10	

№ п/п	Наименование учебных модулей/дисциплин	Всего, часов	В том числе:			Форма контроля знаний
			Лекции	Практ. занятия и семинары	Самостоятельно	
6.1.	Инженерно – технической меры повышения защищенности объектов.	4			4	
6.2.	Обзор единичных изделий выявления и подавления БВС, выпускаемых промышленностью.	3			3	
6.3.	Обзор комплексных систем выявления и противодействия полётам БВС, выпускаемых промышленностью.	3			3	
7.	Технико – экономический анализ эффективности решений направленных на террористических актов с использованием БВС.	2			2	
8.	Предпроектное обследование КВО и разработка ТЗ на создание системы противодействия полетам БВС над территорией КВО.	3			3	
9.	Оценка эффективности проекта системы противодействия полетам БВС над КВО при использовании не серийных (специализированных) БВС.	2			2	
10.	Итоговая аттестация	1			1	Зачет (тестирование)
<b>ИТОГО</b>		<b>42</b>			<b>42</b>	

**2.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«АНТИДРОН: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ  
ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»**

Срок освоения модуля – 42 академических часа.

Программа обучения проходит в рамках 6 календарных дней.

Календарный учебный график рассчитан на обучение в режиме 7-ми дневной рабочей недели; ежедневное обучение в объеме 8 академических часов (очно – 20 часов).

<b>дни</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>вид занятий</b>						
<b>лекции</b>						
<b>практические занятия</b>				+	+	+
<b>самостоятельная работа</b>	+	+	+	+		
<b>контрольные занятия</b>						
<b>консультации</b>						+
<b>итоговая аттестация</b>						+

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«АНТИДРОН: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ  
ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»**

Срок освоения модуля – 42 академических часа.

Программа обучения проходит в рамках 6 календарных дней.

Календарный учебный график рассчитан на обучение в режиме 7-ми дневной рабочей недели; ежедневное обучение в объеме 8 академических часов.

<b>дни</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>вид занятий</b>						
<b>лекции</b>						
<b>практические занятия</b>						
<b>самостоятельная работа</b>	+	+	+	+	+	+
<b>контрольные занятия</b>						
<b>консультации</b>						
<b>итоговая аттестация</b>						+

**2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«АНТИДРОН: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ  
ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»**

**Модуль 1. Классификация критически важных (КВО) и особо опасных объектов (ОПО) в соответствии с законодательством РФ – 3 часа**

**КЛАССИФИКАЦИЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

- Классификация КВО по значимости
- Классификация КВО по видам угроз
- Классификация КВО по уровням угроз
- Категории значимости КВО
- Перечень категорий КВО

**КЛАССИФИКАЦИЯ ОСОБО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ**

- Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий
- Потенциально опасный объект (ПОО). Особо опасные и технически сложные объекты. Уникальные объекты.
- Категории потенциально опасных объектов
- Перечень потенциально опасных объектов
- Требования к потенциально опасным объектам
- Паспорт потенциально опасного объекта и его форма

**Модуль 2. Правовые аспекты использования беспилотных авиационных систем (БАС) в Российской Федерации – 2 часа**

**ОБНАРУЖЕНИЕ И ПОДАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ – ВАЖНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗАДАЧА**

- Объекты (сферы) для которых БВС представляет наибольшую опасность
- Способы противодействия БВС
- Направление защиты от беспилотных воздушных судов в стадии становления

**КВАДРОКОПТЕРЫ (БПЛА, БВС БАС): РЕГИСТРАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

- Понятие беспилотного летательного аппарата. Понятие квадрокоптера. Соотношение понятий квадрокоптера, БВС и БПЛА
- Виды квадрокоптеров (БПЛА, БВС). Требования к квадрокоптерам (БПЛА, БВС)
- Правила использования квадрокоптера (БПЛА, БВС)
- Регистрация (учет) квадрокоптера (БПЛА, БВС)
- Получение разрешения на использование воздушного пространства при использовании БВС (квадрокоптера, БПЛА)
- Экипаж беспилотного воздушного судна (квадрокоптера, БПЛА)
- Рекомендации по безопасности полета БВС (квадрокоптера, БПЛА)

**ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

- Мероприятия по регулированию БАС
- Нормативные документы по регулированию БАС

**Модуль 3. Моделирование сценариев (угроз) проникновения беспилотных воздушных судов (БВС) на КВО – 3 часа**

**ЗАЩИТА УЯЗВИМЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ НАПАДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ (БАС)**

- Террористические угрозы, связанные с применением БАС против уязвимых объектов
- Подверженность уязвимых объектов террористическим нападениям с применением БАС
- Снижение риска и реагирование: роли заинтересованных сторон и передовой опыт

## ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АТАК

- Содержание, задачи и методология
- Разработка национальных стратегий в целях снижения рисков для критически важных объектов инфраструктуры
- Установление уголовной ответственности
- Обмен информацией и опытом
- Обеспечение координации внутренних органов
- Улучшение международного сотрудничества по защите критически важных объектов инфраструктуры
- Отраслевые международные инициативы

## АНАЛИЗ АТАК БПЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯ РОССИИ

- Анализ атак БПЛА
- Атаки на Москву и Московскую область
- Атаки с использованием БПЛА: как избежать угрозы

## Модуль 4. Основы выявления факта полета БВС – 8 часов

*Тема 4.1. Типы и классификация БВС, используемых в качестве инструмента террора – 2 часа*

- Основные типы БВС
- Классификация БВС

*Тема 4.2. Особенности конструкции и схемотехники БВС, обеспечивающие их эффективное использования в качестве инструмента террора – 2 часа*

- Особенности конструкции и схемотехники БВС
- Технические недостатки БВС

*Тема 4.3. Физические принципы обнаружения БВС – 4 часа*

- Способы обнаружения дронов
- Современные средства защиты от БВС. Принцип действия
- Методы борьбы со средствами противодействия
- Анализ методов противодействия беспилотным летательным аппаратам
- Контактные методы противодействия БВС
- Бесконтактные методы противодействия БВС
- Мероприятия инженерного обеспечения
- Способы обнаружения БВС

## Модуль 5. Физические принципы и технические решения противодействия полету БВС – 8 часов

*Тема 5.1. Радиоэлектронное воздействие – 2 часа*

- Особенности противодействия БВС средствами радиоэлектронного подавления (РЭП)
- Состав и характеристики типовых комплексов РЭП
- Радиоэлектронное подавление навигационной системы БВС
- Радиоэлектронное подавление радиолиний управления и передачи данных БВС

*Тема 5.2 Информационно – программное воздействие – 2 часа*

- Воздействие путем нарушения радиообмена между БВС и наземным пунктом управления (НПУ);
- Воздействие путем нарушения информационного обмена между БВС и наземным пунктом управления (НПУ);
- Воздействие путем нарушения специального программного обеспечения на БВС и/или НПУ

*Тема 5.3. Микроволновое (электромагнитное) воздействие – 2 часа*

- Особенности функционального поражения радиоэлектронных средств сверхвысокочастотным электромагнитным излучением
- Характеристики и примеры средств функционального поражения СВЧ электромагнитным излучением, ориентированных на противодействие БВС
- Эффективность функционального поражения БВС сверхвысокочастотным электромагнитным излучением
- Особенности функционального поражения объектов лазерным излучением
- Анализ средств функционального поражения БВС лазерным излучением
- Эффективность функционального поражения БВС лазерным излучением

*Тема 5.4. Другие средства и способы противодействия БПЛА – 2 часа*

- Противодействие БПЛА средствами огневого поражения зенитно-ракетного комплекса (ЗРК) противовоздушной обороны ПВО
- Тактико-технические характеристики ЗРК ПВО, ориентированных на противодействие БПЛА
- Результаты испытаний ЗРК ПВО при решении задач противодействия БПЛА
- Анализ основных причин низкой эффективности ЗРК ПВО против БПЛА
- Предложения по повышению эффективности средств ПВО при их применении против БПЛА

**Модуль 6. Технические и специальные средства противодействия, выпускаемые промышленностью – 10 часов**

*Тема 6.1. Инженерно – технической меры повышения защищенности объектов – 4 часа*

- Комплексы, разрабатываемые в России для противодействия БВС. Виды продуктов для защиты от беспилотников
- Обнаружение, уведомление об опасности, перехват БВС

*Тема 6.2. Обзор единичных изделий выявления и подавления БВС, выпускаемых промышленностью – 3 часа*

- Концерн «Автоматика», Россия: «Бастион-Автоматика», «Купол-ПРО», «Луч», «Пищаль-ПРО», «Репелент», «Рубеж-Автоматика», «Сапсан-Бекас», «Таран-ПРО»
- АО НПП «Алмаз», Россия: «Атака – DBS», «Атака-Шорох»
- КБ «Аэростат», Екатеринбург: «Заслон»
- НИИ Вектор, Санкт-Петербург: «Вектор», «Серп»
- Холдинг Росэлектроника (ГК Ростех), Россия: «Рать», «Солярис-Н»,
- ООО НПО «Горизонт», Россия: «Бекас»
- ООО «Дискавери Инжиниринг», Россия: «Контур О2М», «Контур О4М», «Контур О3М»
- ООО «ТАиП», Россия: «Стриж-3», «Скворец», «Снегирь»
- ТГУ (ФИТ и АО НИИ ПП), Томск: «Аппаратно-программный комплекс защиты от беспилотников-разведчиков, используемых для промышленного и военного шпионажа»
- АО Kaspersky Lab, Россия: ПО для обнаружения и распознавания БЛА, аналитики вторжений

- Концерн «Калашников», Россия: ZALA Rex 1, ZALA, REX-2, ZALA AERO
- Groza (Гроза-Р), Беларусь
- Dedrone, Германия
- Rafael Advanced Defence Systems, Израиль
- One Touch Interceptor TI, Airspace Systems, США
- Dronebuster, Battelle / Flex Force, США
- APKWS, BAE Systems, США
- DroneDefender, Battelle, США
- Aerial Dragnet, DARPA, США
- DroneGun, Drone Shield, Австралия/США
- Phaser, США
- AUDS, Blihter, Объединенное королевство
- SkyWall 100, SkyWall 200, OpenWorks SkyWall 300, Engineering, Объединенное королевство
- Falcon Shield, Selex ES, Объединенное королевство
- HiGH + MiGHTY, Тайвань
- SkyNet, HiGH + MiGHTY, Тайвань
- NEC, Япония

*Тема 6.3. Обзор комплексных систем выявления и противодействия полётам БВС, выпускаемых промышленностью – 3 часа*

- Комплексные разработки АО «Концерн «Автоматика» по обнаружению и противодействию БЛА
- Комплекс полуактивной локации, радиомониторинга и противодействия БПЛА, АО НИИ «Вектор»
- Система радиоэлектронного подавления БПЛА «Серп», АО НИИ «Вектор»
- Комплексы по обнаружению и противодействию БВС, производства АО НПЦ «ЭЛВИС»
- Средства обнаружения малых беспилотных воздушных судов и пробиводействие им в системах охраны объектов, АО «Юмирс»
- Тактический комплект защиты стационарных и мобильных объектов от БПЛА «Барьер и купол», ООО «Рубеж Инжиниринг»

**Модуль 7. Техико – экономический анализ эффективности решений направленных на террористических актов с использованием БВС – 2 часа**

- Расчет оценки защищенности критически важного объекта. Принятые допущения и ограничения. Шкала оценки защищенности КВО
- Системы комплексной безопасности критически важных объектов. Критерии эффективности. Общие требования и задачи. Принципы построения и функционирования. Состав и структура построения. Организационно-технические принципы создания систем

**Модуль 8. Предпроектное обследование КВО и разработка ТЗ на создание системы противодействия полетам БВС над территорией КВО – 3 часа**

**ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПЕРЕД РАЗМЕЩЕНИЕМ КОМПЛЕКСОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БВС**

- Первичный осмотр объекта
- Инженерно-техническое обследование объекта
- Оценка РЭО (радиоэлектронной обстановки)
- Расчетная оценка ЭМД РЭС (электромагнитной доступности радиоэлектронных средств)
- Оценка аэронавигационной обстановки
- Натурный эксперимент (опционально)

- Комплексный отчет

#### РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

- Оформление технического задания
- Задачи, которые помогает решить техническое задание
- Разработчики технического задания
- Стоимость технического задания
- Рекомендации по составлению технического задания
- Порядок документирования требований
- Типичные ошибки при разработке технического задания

#### **Модуль 9. Оценка эффективности проекта системы противодействия полетам БВС над КВО при использовании не серийных (специализированных) БВС – 2 часа**

- Способы обнаружения БВС и противодействия им
- Модель подсистемы обнаружения БВС
- Модель подсистемы нейтрализации БВС
- Критерии эффективности системы поражения БВС

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «АНТИДРОН: ЗАЩИТА КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»

#### ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ В ФОРМЕ ТЕСТИРОВАНИЯ

1. **Какие бывают категории значимости критически важных объектов? (один вариант ответа)**
  - а) критически важные объекты федерального уровня значимости - объекты, нарушение или прекращение функционирования которых приведет к потере управления экономикой 2 и более субъектов Российской Федерации, ее необратимому негативному изменению (разрушению) либо существенному снижению безопасности жизнедеятельности населения 2 и более субъектов Российской Федерации;
  - б) критически важные объекты регионального уровня значимости - объекты, нарушение или прекращение функционирования которых приведет к потере управления экономикой субъекта Российской Федерации, ее необратимому негативному изменению (разрушению) либо существенному снижению безопасности жизнедеятельности населения субъекта Российской Федерации;
  - в) критически важные объекты муниципального уровня значимости - объекты, нарушение или прекращение функционирования которых приведет к потере управления экономикой административно-территориальной единицы субъекта Российской Федерации, ее необратимому негативному изменению (разрушению) либо существенному снижению безопасности жизнедеятельности населения административно-территориальной единицы субъекта Российской Федерации;
  - д) **Все вышеперечисленные.**
  
2. **Потенциально опасные объекты (ПОО)– это объект, на котором: (выберите два правильных ответа)**
  - а) расположены здания и сооружения (далее – ЗиС) повышенного уровня ответственности;
  - б) возможно одновременное пребывание более 5 тысяч человек (статья 1 Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).
  - в) гидротехнические сооружения I и II классов;
  - д) объекты космической инфраструктуры и многие другие объекты (статья 48.1 ГрК РФ).
  
3. **К уникальным объектам относятся объекты капитального строительства (есть исключения), в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из перечисленных в части 2 статьи 48.1 ГрК РФ характеристик. К таким характеристикам относятся: (выберите 4 правильных ответа)**
  - а) высота более чем 100 м, для ветроэнергетических установок – более чем 250 м;
  - б) пролеты более чем 100 м;
  - в) наличие консоли более чем 20 м;
  - д) заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 15 м.
  - е) заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 45м.

4. По плану проведения оценки готовности организации, эксплуатирующей ПОО, оценка готовности осуществляется с периодичностью: (выберите 4 правильных объекта)
- а) не реже 1 раза в 2 года - организациями, эксплуатирующими ПОО 1 и 2 категории опасности;
  - б) не реже 1 раза в 3 года - организациями, эксплуатирующими ПОО 3 и 4 категории опасности;
  - в) не реже 1 раза в 5 лет - организациями, эксплуатирующими ПОО 5 и 6 категории опасности;
  - г) не реже 1 раза в 10 лет - организациями, эксплуатирующими ПОО 7 и 8 категории опасности;
  - е) **внепланово при поступлении информации о несоблюдении организацией, эксплуатирующей ПОО, обязательных требований в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций от органа, уполномоченного на осуществление федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.**
5. Как классифицируются КВО по уровням угроз. (выберите правильный вариант)
- а) 1 класс – критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения федеральных и или трансграничных чрезвычайных ситуаций, в результате которых количество пострадавших составляет свыше 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 500 000 000 рублей;
  - б) 2 класс – критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения региональных чрезвычайных ситуаций, в результате которых зона ЧС не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 5 000 000 рублей, но не более 500 000 000 рублей;
  - в) 3 класс – критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения межмуниципальных чрезвычайных ситуаций, в результате которых зона ЧС затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 000 000 рублей;
  - г) 4 класс – критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения муниципальных чрезвычайных ситуаций, в результате которых зона ЧС не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 000 000 рублей, а также данная ЧС не может быть отнесена к чрезвычайной ситуации локального характера;
  - е) 5 класс – критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения локальных чрезвычайных ситуаций, в результате которых территория (см. ТЕРРИТОРИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ), на которой сложилась ЧС и нарушены условия жизнедеятельности людей, не выходит за пределы территории объекта, при этом количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью, составляет не более 10 человек, либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь составляет не более 100 000 рублей.
  - ф) **Все ответы верны.**

6. **Классифицируйте кибератаки с помощью БАС (беспилотные авиационные системы) S.T.R.I.D.E**
- a) **Искажение информации;**
  - b) **Фальсификация;**
  - c) **Отказ;**
  - d) **Информация;**
  - e) **Отказ в обслуживании;**
  - f) **Повышение привилегий;**
  - g) Презумпция невиновности.
7. **К основным демаскирующим признакам БВС относятся:**
- a) сигналы радиолокационной станции (РЛС), отраженные от корпуса и агрегатов БВС, в том числе проявление в отраженном сигнале эффекта Доплера;
  - b) сигналы телевизионных ретрансляторов, широкоэмиттерных станций, базовых станций сотовой связи, отраженные от БВС, в первую очередь проявление в отраженном сигнале эффекта Доплера;
  - c) команды и ответные сигналы канала управления между пультом управления и БВС, а также между БВС и спутником-ретранслятором системы навигации;
  - d) сигналы бортовой РЛС бокового обзора;
  - e) каналы обмена информацией (канал управления, передачи телеметрии и видеоинформации);
  - f) сигналы системы автоматической посадки;
  - g) нелинейные электромагнитные свойства электронной аппаратуры БВС (сигналы бортового оборудования);
  - h) собственное электростатическое поле за счет трения БВС о воздух;
  - i) отражение в оптическом диапазоне;
  - j) инфракрасное излучение (тепловое поле двигателя);
  - k) акустическое поле винта и двигателя (может отсутствовать при планировании).
  - l) **Все ответы верны.**
8. **Основные факторы, затрудняющие обнаружение БВС:**
- a) возможность полета на высокоманевренных режимах (например, "змейка") или "рваных" режимах (с периодическим зависанием или резким снижением скорости), с высокими перегрузками и полет на предельно малых высотах с использованием защитных свойств рельефа местности, а также в большом диапазоне возможных скоростей полета, способность зависать в полете, маскируясь за препятствием (в том числе за движущимся автотранспортом, надводным судном);
  - b) широкое применение в конструкции БВС пластиковых и композиционных материалов, слабо отражающих электромагнитное излучение, возможность использования специальных покрытий, снижающих заметность в видимом и инфракрасном диапазонах;
  - c) малые геометрические размеры;
  - d) меры по снижению (маскированию) акустического шума и теплового излучения двигателей и вычислительного блока;
  - e) использование для управления существующей инфраструктуры связи мобильных операторов и точек доступа Wi-Fi;
  - f) использование принципов и алгоритмов скрытного управления, при которых сигнал от БВС к станции управления и обратно передается направленно, в узком диапазоне, используются нестандартные радиочастоты передачи данных;
  - g) возможность полета в режиме "радиомолчание имитация гидрометеообразований и турбулентных неоднородностей атмосферы, имитация траектории движения птиц;
  - h) возможность установки на БВС устройств постановки маскирующих помех.
  - i) **Все ответы верны.**

9. Параметры эффективности применения РЛС в качестве средства обнаружения БВС зависят от множества параметров, таких как : (укажите 4 правильных ответа)
- a) размер цели;
  - b) высота ее полета;
  - c) технических параметров самой РЛС;
  - d) погоды;
  - e) местности, где работает РЛС;
  - f) Фаз Луны;
  - g) Приливов и отливов.
10. Где, предпочтительно должны располагаться РЛС? (выберите один вариант ответа)
- a) В закрытых помещениях;
  - b) В низинах, под прикрытием господствующих высот;
  - c) В капонирах открытого типа с обвалованием по периметру;
  - d) На господствующих высотах.
11. Какой диапазон частот наиболее предназначен для обнаружения БАС? (выберите один вариант ответа)
- a) Метровый;
  - b) Мегаметровые;
  - c) Сантиметровые;
  - d) Миллиметровый.
12. РТСО (радиотехнические средства обнаружения) не обладают важными преимуществами, такими как: (выберите один вариант ответа)
- a) обнаружение и пеленгование радиоэлектронных средств связи, излучающих в режиме "псевдослучайная перестройка" рабочей частоты;
  - b) точность пеленгования направления на источники радиоизлучения от 0,5 до 1 град.;
  - c) точность определения местоположения источников радиоизлучения на расстоянии до 150 км, как правило в пределах от 50 до 150 м, при этом точность определения местоположения источника сигнала на практике сильно снижается при неоптимальном расположении станций РТСО, их малом количестве, а также наличии сложных переотражений в зоне обнаружения, например, высоких построек;
  - d) точность до м/с в секунду угловой скорости цели.
13. Могут ли средства РТСО (радиотехнические средства обнаружения) обнаружить БАС выполняющий задание в полностью автономном режиме? (выберите один вариант ответа)
- a) Да;
  - b) Нет.
14. Обнаружение БАС оптико-электронными средствами обнаружения зависит от:
- a) Наличие управляющего канала между БАС и оператором;
  - b) Наличие сильного сигнала от спутниковой системы навигации;
  - c) Погодных условий;
  - d) Скорости БАС.
15. Обнаружение БАС ИК-видеокамера с подсветкой, принцип действия: (выберите один вариант ответа)
- a) Считывании отраженного от объекта (в данном случае БВС) ИК-излучения, формируемого устройством подсветки. Данные устройства работают в ближнем ИК-диапазоне (0,78–3 мкм).

- b) Считывании отражённого от объекта радиоизлучения;
  - c) Считывании излучения в видимом диапазоне от БАС.
- 16. Принцип работы тепловизора заключается в следующем: (выберите один неправильный ответ)**
- a) Инфракрасное излучение от объекта попадает на оптический детектор.
  - b) Детектор опознаёт объект как БАС и передаёт управляющий сигнал на матрицу;
  - c) Детектор преобразует часть энергии излучения в электрический сигнал.
  - d) Сигнал передается на компьютер, где он обрабатывается и отображается на экране.
  - e) Компьютер использует алгоритмы обработки изображений для создания изображения температуры объекта.
  - f) Изображение температуры объекта отображается на экране тепловизора.
- 17. Для обнаружения БВС возможно также применение метода лазерной детекции. В основе указанного метода положена технология получения и обработки информации об удаленных объектах с помощью активных оптических систем (лидаров), использующих явления поглощения и рассеивания света в оптически прозрачных средах. Укажите недостатки данного устройства. (укажите три правильных ответа)**
- a) дальность и высоту обнаружения БВС;
  - b) зависимость от погодных условий;
  - c) возможность обнаруживать БВС в режиме радиомолчания;
  - d) использование в качестве основного средства защиты.
- 18. Средства акустического обнаружения БВС, в основе которых применяется акустический метод, обладают следующими достоинствами :(выберите три варианта ответа)**
- a) обеспечивают автоматическое обнаружение низкоскоростных маловысотных БВС в любых погодных условиях, в условиях плохой оптической видимости и в условиях сложных рельефов местности;
  - b) являются пассивными средствами обнаружения, ввиду чего обладают скрытностью функционирования и сохраняют работоспособность в условиях радиоэлектронных помех;
  - c) имеют малые габариты, низкое энергопотребление;
  - d) Высокая точность определения места БАС.
- 19. Основными недостатками, ограничивающими применение акустических систем при решении задач обнаружения БВС, являются: (выберите два варианта ответа)**
- a) низкая точность определения местоположения БВС, для повышения точности требуется плотное насыщение объекта средствами обнаружения;
  - b) самая низкая среди рассматриваемых физических принципов дальность обнаружения малых БВС, особенно использующих электродвигатель.
  - c) являются пассивными средствами обнаружения, ввиду чего не обладают скрытностью функционирования и не сохраняют работоспособность в условиях радиоэлектронных помех;
  - d) имеют малые габариты, низкое энергопотребление.
- 20. Если удастся получить доступ к форматам используемых протоколов обмена информацией, то становится возможным установить следующие данные:(укажите правильные варианты)**
- a) тип БАС;
  - b) координаты БАС по информации от бортовой навигационной аппаратуры;
  - c) статус (состояние) систем беспилотного летательного аппарата;
  - d) заданную последовательность управляющих команд;

- e) параметры и настройки программного обеспечения;
- f) фамилию и позывной оператора БАС.

**21. К информационно-техническим воздействиям (ИТВ), основанным на нарушении информационного обмена между беспилотным летательным аппаратом и наземным пунктом управления можно отнести следующие: (укажите один вариант ответа)**

- a) перехват управления БАС путем создания ложного виртуального НПУ;
- b) перевод БАС в ложный аэродинамически некорректный режим полета;
- c) подача на БАС команд на выключение или на снижение;
- d) подача управляющих команд на выключение бортовой полезной нагрузки;
- e) имитация на НПУ виртуального БАС;
- f) **Все ответы верны.**

**Критерии оценивания:**

Зачёт проходит в формате электронного тестирования, через электронную образовательную среду учебного центра.

**Краткая характеристика оценочного средства (тест)**

Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений слушателя.

Тест включает в себя 20 вопросов из общего банка тестовых вопросов. Время на выполнение теста не ограничено. Результаты тестирования оцениваются в соответствии со шкалой оценки, представленной в таблице.

Таблица

Шкала оценки тестирования

Процент (%) результативности (правильных ответов)	Вербальный аналог (зачет/ не зачёт)
80-100%	зачтено
< 80%	не зачтено

## 2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Учебно-методическое обеспечение

#### Учебная аудитория: помещение № 4

- Компьютер преподавателя FLATRON код модели W1942SEV – 1 ед.
- Меловая доска на колесах – 1 ед.
- Телевизор DEXP, код модели F49D7000C – 1 ед.
- Стол-парта - 3 ед., стул – 9 ед.
- Стол преподавателя – 1 ед.
- Стеллаж для верхней одежды – 1 ед.
- Кулер – 1 ед.
- Учебная аудитория: помещение № 25
- Компьютер преподавателя SAMSUNG 931 BW код модели LS19MEWSFV/EDC – 1 ед.
- Меловая доска на колесах – 1 ед.
- Телевизор DEXP, код модели YAJICI: U65H8051E/G – 1 ед.
- Стол - 10 ед., стул – 20 ед.
- Стол преподавателя – 1 ед.
- Стеллаж для верхней одежды – 2 ед.
- Кулер – 1 ед., стол под кулер – 1 ед.

#### Литература и методические пособия

- Циркуляр Беспилотные авиационные системы (БАС), ИКАО, 2011;
- Организация НИОКР: учеб. пособие/ Д.Н. Лапаев [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2017. – 100 с.
- Экономическая эффективность технических решений : учебное пособие / С.Г. Баранчикова [и др.] ; под общ. ред. проф. И. В. Ершовой.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.—140 с.
- Методические указания по разработке паспорта безопасности опасного объекта
- Методические рекомендации по защите основных производственных фондов организации в целях повышения устойчивости функционирования объектов экономики при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов
- Методические рекомендации по разработке планов повышения защищенности критически важных объектов, территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.