

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ДОБЫЧА НАДЫМ»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по управлению персоналом
ООО «Газпром добыча Надым»

_____ А.П. Тепляков

« _____ » _____ 2024 г.

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

**КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ –
дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации руководителей и специалистов
«Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата»**

Образовательная организация: Учебно-производственный центр
при администрации ООО «Газпром добыча Надым»

Код документа: СНО 08.11.16.421.12

г. Надым 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 02CB34D6005EB01AB84D5EC397D46E2F1A
Владелец Тепляков Андрей Павлович
Действителен с 14.08.2023 по 14.02.2024



От 05.02.2024
№ УПД-11

АННОТАЦИЯ

Комплект учебно-программной документации повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу «Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата» разработан на основе 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», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н.

Содержание программы нацелено на формирование и совершенствование следующей компетенции: «Способность управлять дроном, взаимодействовать с участниками воздушного движения и органом единой системы организации воздушного движения».

Дополнительная профессиональная программа предназначена для работников, занимающихся разработкой учебно-методических материалов для обучения руководителей и специалистов в Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», а также для руководителей и специалистов образовательных подразделений дочерних обществ ПАО «Газпром», занимающихся организацией обучения руководителей и специалистов.

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	Учебно-производственным центром при администрации ООО «Газпром добыча Надым»
2 ВНЕСЕН	Учебно-производственным центром при администрации ООО «Газпром добыча Надым»
3 УТВЕРЖДЕН	Заместитель генерального директора по управлению персоналом ООО «Газпром добыча Надым» (А.П. Тепляков)
4 СОГЛАСОВАН	Главный маркшейдер – начальник службы главного маркшейдера ООО «Газпром добыча Надым» (С.В. Ивченко)
5 СОГЛАСОВАН	Начальник инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Надым» (Г.К. Смолов)
6 СОГЛАСОВАН	Заместитель главного инженера по охране труда, промышленной и пожарной безопасности ООО «Газпром добыча Надым» (О.В. Лимонов)
7 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет

- © ООО «Газпром добыча Надым», 2023
- © Разработка и оформление
Учебно-производственный центр при администрации
ООО «Газпром добыча Надым», 2023

Распространение настоящих учебно-методических материалов осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

Рецензенты:

Заместитель начальника службы главного
маркшейдера ООО «Газпром добыча Надым» Д.В. Заворин

Начальник службы геотехнического мониторинга
инженерно-технического центра
ООО «Газпром добыча Надым» А.О. Васильева

Начальник отдела охраны труда
ООО «Газпром добыча Надым» В.В. Ширинов

Методическое обеспечение разработки и составления программы повышения квалификации:

Ведущий инженер по подготовке кадров
Учебно-производственного центра
ООО «Газпром добыча Надым» Ж.А. Караматова

Инженер по подготовке кадров 1 категории
Пангодинского отделения по обучению персонала
Учебно-производственного центра
ООО «Газпром добыча Надым» Ю.В. Хрулёва

Инженер по подготовке кадров 2 категории
Учебно-производственного центра
ООО «Газпром добыча Надым» Е.Н. Мелихова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	6
1.1 Область применения	6
1.3 Нормативная правовая основа разработки	7
1.4 Требования к обучающимся.....	8
1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения....	9
1.6 Форма аттестации обучающихся, форма документа, выдаваемого по результатам обучения.....	9
2 Термины и определения.....	10
3 Обозначения и сокращения.....	13
4 Характеристика профессиональной деятельности в области повышаемой квалификации	14
5 Планируемые результаты обучения	15
5.1 Требования к результату освоения программы повышения квалификации в соответствии с профессиональными стандартами	15
5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации	16
6 Условия реализации программы повышения квалификации.....	22
6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации.....	22
6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям	23
7 Учебный план.....	25
8 Календарный учебный график.....	27
9 Структура и содержание программы повышения квалификации по курсу.....	28
9.1 Структура и содержание раздела «Общая теория беспилотных авиационных систем»	28
9.1.1 Учебно-тематический план.....	28
9.1.2 Содержание раздела «Общая теория беспилотных авиационных систем».....	32
9.2 Структура и содержание раздела «Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полеты».....	37
9.2.1 Учебно-тематический план.....	37
9.2.2 Содержание раздела «Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полеты».....	39
9.3 Структура и содержание раздела «Сборка и настройка БЛА вертолетного типа. Учебные полеты».....	41

9.3.1 Учебно-тематический план.....	41
9.3.2 Содержание раздела «Сборка и настройка БЛА вертолетного типа. Учебные полеты».....	43
10 Оценочные материалы для контроля освоения программы программы повышения квалификации по курсу	45
10.1 Комплект контрольно-оценочных средств.....	45
10.1.1 Перечень экзаменационных вопросов	45
11 Методические материалы	50
11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса.....	50
11.2 Учебно-методическое обеспечение.....	51
11.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы.....	51
Приложение № 1.....	57
Приложение № 2.....	58

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящий комплект учебно-программной документации по дополнительной профессиональной программе предназначен для повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу «Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата» в целях формирования и развития компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» и включает в себя:

- общие положения;
- термины, определения, обозначения и используемые сокращения;
- характеристику профессиональной деятельности;
- планируемые результаты обучения;
- условия реализации программы повышения квалификации;
- учебный и учебно-тематический план;
- содержание программы повышения квалификации;
- оценочные материалы для контроля освоения программы повышения квалификации;
- методические материалы.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации предназначена для использования:

- руководителями и специалистами служб по управлению персоналом ООО «Газпром добыча Надым»;
- руководителями и специалистами, занимающимися организацией обучения и обучением персонала в ООО «Газпром добыча Надым».

В рамках данной программы предусматривается ознакомление с видами и возможностями навесного оборудования, используемого на БЛА разных производителей, требований к их габаритам, техническим характеристикам для климатических условий Севера Западной Сибири и полуострова Ямал, ознакомление с программным обеспечением (ПО) по обработке результатов, получаемых с помощью устанавливаемого оборудования».

1.2 Цель реализации программы

Программа повышения квалификации имеет своей целью формирование и совершенствование у слушателей компетенций, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности «Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата» с учетом требований профессионального стандарта представленного в таблице 1 на основании требований ФГОС СПО «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08

«Эксплуатация беспилотных авиационных систем», утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023 № 2.

Целью реализации данной программы является формирование и совершенствование у слушателей профессиональной компетенции в сфере пилотирования беспилотного летательного аппарата (БЛА) при полетах на различных типах БЛА.

Программа направлена на развитие у обучающихся устойчивых практических навыков пилотирования, усовершенствования теоретических навыков, получение полного спектра информации в сфере научных достижений данного направления.

Программа дополнительно предусматривает предоставление теоретических знаний о видах навесного оборудования, используемого на БЛА, и ПО, позволяющего выполнить обработку результатов, получаемых с помощью устанавливаемого оборудования.

Таблица 1 – Требования профессионального стандарта

Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
17.071	«Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»
* Профессиональным стандартом 17.071, утвержденным Приказом Минтруда России от 14.09.2022 № 526н, установлены профессиональные требования к специалисту по эксплуатации беспилотных авиационных систем	

1.3 Нормативная правовая основа разработки

Нормативную правовую основу разработки настоящей дополнительной профессиональной программы повышения квалификации составляют следующие нормативные документы, стандарты и классификаторы:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями).

Федеральный закон от 19.03.1997 № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями).

Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (срок действия до 01.11.2026).

Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» (срок действия до 01.03.2028)

Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об

утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (срок действия до 28.02.2029).

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с последующими изменениями и дополнениями).

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 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» (срок действия до 01.03.2029).

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26.08.2010 №761н (ред. от 31.05.2011) «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих» (с последующими изменениями и дополнениями).

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023 № 2 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 988н, Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 1420н от 31.12.2020 «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (срок действия до 01.04.2027).

Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утв. приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454.

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром» (СНО 05.11.08.1024.03, в ред. 2019 г.).

1.4 Требования к обучающимся

Категория слушателей – на обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата» допускаются лица в возрасте

не моложе 18 лет и не имеющие медицинских противопоказаний и ограничений по здоровью.

Уровень образования слушателей для допуска к обучению:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения

Продолжительность обучения – 72 часа.

Форма обучения – очная (с отрывом от работы), очно-заочная.

Обучение по программе повышения квалификации может сопровождаться применением электронного обучения.

Программа основана на модульном принципе формирования образовательного процесса и включает:

- обязательный раздел «Общая теория беспилотных авиационных систем»;
- вариативные разделы: «Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты», «Сборка и настройка БЛА вертолётного типа. Учебные полёты».

1.6 Форма аттестации обучающихся, форма документа, выдаваемого по результатам обучения

Формы аттестации обучающихся указаны в учебном плане повышения квалификации.

Слушатели, прошедшие полный курс теоретического и практического обучения, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена и представляет собой устный опрос по утвержденному перечню экзаменационных вопросов.

Обучающимся, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую проверку знаний, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца, подтверждающее успешное освоение программы и результаты итогового экзамена (Приложение № 1), в соответствии с Приложением № 6 «Положения о СНФПО персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций», утвержденного приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В программе повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу используются следующие термины и их определения:

Автоматизированная обучающая система – Интерактивная обучающая система, предназначенная для приобретения и контроля знаний обучающегося, разработанная с использованием современных средств компьютерного дизайна (графики, видеофрагментов, анимационных фрагментов, текстовых ссылок и других мультимедийных технологий) в соответствии с утвержденной учебной программой для конкретной специальности (профессии) или группы специальностей (профессий)

[Унификация учебно-методических материалов и их оформление, СНО 05.01.09.024.01, п. 4.1.3]

Дополнительное профессиональное образование – образование, направленное на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие работника, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, осуществляемое посредством реализации дополнительных профессиональных программ

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Интерактивные обучающие системы (ИОС) – учебно-методические материалы, предназначенные для приобретения знаний в соответствии с утвержденной учебной программой по конкретной специальности и проверки полученных знаний и навыков обучающегося с использованием современных средств информационных технологий. К интерактивным обучающим системам относятся электронный учебник, виртуальная лабораторная работа, автоматизированная обучающая система, электронное учебно-методическое пособие, тренажер-имитатор, деловая игра и т.д.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Компетенция – совокупность профессиональных знаний, личностно-деловых и управленческих характеристик работника, необходимых для эффективного решения поставленных задач

Непрерывное фирменное профессиональное образование целенаправленный процесс обучения и развития руководителей, специалистов, служащих и рабочих, осуществляемый в течение их трудовой деятельности в ПАО «Газпром», дочерних обществах и организациях с учетом имеющегося у них уровня образования в интересах работника и работодателя

Образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта

деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Обучающиеся – физические лица, осваивающие образовательную программу. В зависимости от уровня осваиваемой образовательной программы, формы обучения, режима пребывания в образовательной организации к обучающимся относятся учащиеся, студенты, аспиранты, слушатели

[Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации ст. 2, п. 15]

Организация, осуществляющая обучение – юридическое лицо, осуществляющее на основании лицензии наряду с основной деятельностью образовательную деятельность в качестве дополнительного вида деятельности

Очное обучение – форма обучения, предполагающая личное присутствие обучающегося при обучении и непосредственное взаимодействие с преподавателем. Очная форма обучения может предусматривать применение дистанционных образовательных технологий

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Очно-заочное обучение – смешанная форма обучения, включающая элементы очного и заочного обучения, предполагающая опосредованное участие в образовательном процессе обучающегося и преподавателя.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Педагогический работник – физическое лицо, которое состоит в трудовых отношениях с организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и выполняет обязанности по обучению, воспитанию обучающихся и (или) организации образовательной деятельности. Педагогические работники в организациях СНФПО: штатные преподаватели, методисты и мастера производственного обучения, а также внештатные преподаватели и инструкторы производственного обучения

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Профессиональное образование – вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объема, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

Профессиональный стандарт – характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции

Профиль компетенций – структурированный перечень компетенций для определенной должности с указанием требуемого для эффективного выполнения задач уровня их развития

Учебно-методические материалы (УММ) – нормативная и учебно-методическая документация для организации и осуществления образовательной деятельности

Учебный план – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено нормативными правовыми актами, формы промежуточной аттестации обучающихся

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу указанной информации по линиям связи.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации по курсу используются следующие сокращения:

АОС – автоматизированная обучающая система;

БАС - беспилотная авиационная система;

БВС - беспилотное воздушное судно;

БПЛА (БЛА) - беспилотный летательный аппарат;

ИОС – интерактивные обучающие системы;

Общество – ООО «Газпром добыча Надым»;

ОК – общая компетенция;

ПК – профессиональная компетенция;

ПМ - профессиональный модуль;

ПО – программное обеспечение;

ПС - профессиональный стандарт;

СНФПО – Система непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром»;

УПЦ – учебно-производственный центр при администрации ООО «Газпром добыча Надым»;

ФГОС СПО - Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;

ЭУМП – электронное учебно-методическое пособие.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШАЕМОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Область профессиональной деятельности руководителей и специалистов, освоивших программу повышения квалификации по данному курсу – безопасная эксплуатация и управление беспилотными летательными аппаратами самолетного и вертолетного типа.

Уровень квалификации – специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее (Приказ Минтруда России от 14.09.2022 № 526н).

Руководители и специалисты, освоившие программу повышения квалификации по данному курсу, готовятся к следующим видам деятельности:

- подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
- управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
- техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
- ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Требования к результату освоения программы повышения квалификации в соответствии с профессиональными стандартами

Определение результатов освоения программы повышения квалификации в части обобщенных трудовых функций (ОТФ) и трудовых функций (ТФ) применяемых профессиональных стандартов представлено в таблице 2

Таблица 2 – Определение результатов освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессиональных стандартов

Код профессионального стандарта	Код ОТФ, ТФ	Наименование ОТФ, ТФ в соответствии с ПС	Уровень квалификации* в соответствии с ПС	Код и наименование соответствующих видов деятельности в программе	Требуемые профессиональные компетенции
17.071	A/01.3, A/02.3, A/03.3, A/04.3	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров	3	ПК 1, 2, 3	<p>Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типа в производственных условиях;</p> <p>Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов, и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях;</p> <p>Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления;</p> <p>воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа.</p>

17.071	В/01.3, В/02.3, В/03.3, В/04.03	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	3	ПК 4, 5, 6	<p>Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа;</p> <p>Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;</p> <p>Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа.</p>
*В соответствии с приказом Минтруда России от 14.09.2022 № 526н.					

5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации

В результате обучения по программе повышения квалификации обучающийся должен освоить/развить общие (ОК) / общепрофессиональные (ОПК), представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень общие/ общепрофессиональные/ управленческие и лично-деловые компетенции, формируемых/развиваемых при повышении квалификации

Код	Наименование компетенций*
ОПК1	Соблюдать и контролировать соблюдение правил производственной безопасности подчиненными при выполнении работ
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Код	Наименование компетенций*
ОПК1	Соблюдать и контролировать соблюдение правил производственной безопасности подчиненными при выполнении работ
ОК3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен освоить вид деятельности (ВД) и соответствующие ему профессиональные компетенции (ПК), представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень ПК по ВД, ПМ, формируемых и развиваемых при повышении квалификации руководителей и специалистов по курсу «Безопасная эксплуатация беспилотных летательных аппаратов»

Код	Наименование ВД, ПМ* и формируемых и/или развиваемых ПК**
ВД1	Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ПК 1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ воздушными судами вертолетного типа
ПК 4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных

Код	Наименование ВД, ПМ* и формируемых и/или развиваемых ПК**
	воздушных судов вертолетного типа
ПК 5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа
<p>* Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из ВД осуществляется в рамках ПМ с одноименным виду деятельности названием.</p> <p>** Указываются формируемые / развиваемые компетенции в соответствии с профессиональным стандартом (трудовые функции или действия) и в соответствии с ФГОС СПО, и в соответствии с квалификационными требованиями, указанными в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, в соответствии с таблицами 1, 2 данной дополнительной профессиональной программы.</p>	

С целью овладения видов деятельности по курсу «Безопасная эксплуатация беспилотных летательных аппаратов» и соответствующими ПК обучающийся в результате освоения программы повышения квалификации по курсу должен:

получить практический опыт:

- выполнения и соблюдения требований охраны труда при эксплуатации беспилотных авиационных систем;
- оказания первой медицинской помощи, в случае получения травм при эксплуатации беспилотных авиационных систем;
- определения погодных-климатических условий полёта беспилотного воздушного судна;
- выполнения внешнего осмотра беспилотной авиационной системы и выявления неисправностей;
- установки съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна
- проверки уровня заряда, обслуживания аккумуляторной батареи;
- проверки и обслуживания взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы;
- подготовки стартово-посадочной площадки;
- транспортировки беспилотной авиационной системы к месту взлета (от места посадки);
- приведения беспилотной авиационной системы в предстартовое состояние;
- обеспечения работы наземных элементов беспилотной авиационной системы в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами;

- контроля работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания;
- проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
- проведения работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотной авиационной системы;
- запуска беспилотного воздушного судна;
- дистанционного управления полетом беспилотного воздушного судна и (или) контроля параметров полета

уметь:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
- осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;
- организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях;
- организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов, и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях;

- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;
- осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;
- осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;
- осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;
- осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;
- осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах;
- осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации;
- осуществлять контроль качества выполняемых работ;

знать:

- правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, 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 беспилотным воздушным судном;
- 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 максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации;
- требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы;
- летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;

- 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;
- правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов;
- перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;
- назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;
- характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации;
- порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;
- порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ;
- классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;
- порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна;
- требования охраны труда и пожарной безопасности;
- правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;
- правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы;
- назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов;
- порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры;
- классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;
- технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта;
- правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной систем.

6 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации

Требования к образованию педагогических работников, освоению ими дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, определены Требованиями к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221.

Для проведения занятий по курсу привлекаются руководители и специалисты ООО «Газпром добыча Надым», имеющие соответствующую профессиональную подготовку и обладающие теоретическими знаниями и практическим опытом, необходимыми для качественного проведения учебных занятий.

6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации

Реализация программы повышения квалификации предполагает наличие учебных аудиторий, компьютерных классов, учебных лабораторий и учебно-производственных мастерских, учебных полигонов, соответствующих следующим параметрам:

– площадь не менее 2 м² на одного слушателя (для компьютерного класса не менее 3 м²);

– оснащение системами отопления и/или кондиционирования воздуха, обеспечивающими поддержание комфортной температуры;

– достаточное освещение и вентиляция для максимального уменьшения утомляемости слушателей в процессе обучения.

Оборудование учебного класса и рабочих мест класса:

– рабочее место преподавателя, включающее в себя: рабочий стол, стул, кресло, персональный компьютер;

– посадочные места по количеству слушателей;

– проектор, экран для проектора;

– доска для письма с фломастерами или флипчарт.

Оборудование компьютерного класса и рабочих мест компьютерного класса:

– автоматизированные рабочие места, включающие в себя: рабочий стол, кресло, персональный компьютер (по количеству посадочных мест);

– проектор, экран для проектора;

– интерактивная доска или флипчарт.

Учебно-программное обеспечение:

- учебно-методический комплекс для сборки дрона;
- симуляторы БАС;
- БПЛА вертолетного, самолетного типа, конвертопланы;
- камеры для фото и видеосъемки;
- конфигураторы полётных контроллеров;
- фотограмметрическое программное обеспечение.

Для проведения теоретических занятий используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/интерактивная доска). Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional, Agisoft Metashape Professional, Photoscan, Astra Linux, симулятор полетов (PicaSim), Scratch, симулятор полётов Liftoff.

Учебные аудитории и помещения для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Условием для организации и проведения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся является наличие компьютерного оборудования (ноутбук, планшетный компьютер) с выходом в интернет. Для отработки практических навыков организованы полётные зоны на базе объектов учебно-производственного центра, предназначенные для штатного режима взлета, посадки, руления и стоянки БЛА (вне зон ограничения/запрета полетов[□]; исключаяющие нахождение на прилегающей местности столбов и линий электропередач, строений, мачт, вышек и иных инженерно-технических сооружений). Для проверки навыков управления БЛА предусматривается проведение контрольного занятия. Контрольное занятие проводится на площадке для учебных полетов. В ходе занятия проверяется качество приобретенных навыков управления БЛА путем выполнения соответствующих упражнений.

6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен современными учебными,

*Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (срок действия до 01.11.2026).

учебно-методическими печатными и/или электронными изданиями, учебно-методической документацией и материалами. Библиотечный фонд укомплектовывается печатными изданиями или электронными изданиями по каждой дисциплине (модулю), посредством предоставления возможности посещения библиотеки, выдачи слушателям раздаточных материалов, предоставления им доступа к нормативной правовой документации, как в печатном, так и в электронно-цифровом виде.

В процессе освоения программы повышения квалификации по курсу обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам посредством предоставления возможности посещения библиотеки, выдачи обучающимся раздаточных материалов, так и в электронно-цифровом виде.

В процессе освоения программы повышения квалификации для получения доступа к материалам, а также различным базам данных с документацией обучающийся обеспечивается возможность работы на персональном компьютере.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данной дополнительной профессиональной программы.

7 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации руководителей и специалистов
по курсу «Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата»

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.	Объем обучения, час									Объем времени на проведение аттестации (промежуточной***, итоговой), час				
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа**			Всего	Промежуточная аттестация	экзамен	защита реферата
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы					
			лекции	практические занятия*		лекции	практические занятия							
1 Общая теория беспилотных авиационных систем	38	30	18	12	–	–	–	8	8	–	–	–	–	
1.1 Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Оказание первой помощи пострадавшим при эксплуатации БЛА****	2	2	–	2	–	–	–	–	–	–	тестирование	–	–	
1.2 Экологическая безопасность	2	2	–	2	–	–	–	–	–	–	тестирование	–	–	
1.3 Теория беспилотных авиационных систем	12	12	10	2	–	–	–	–	–	–	зачет***	–	–	

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.	Объем обучения, час									Объем времени на проведение аттестации (промежуточной***, итоговой), час				
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа**			Всего	Промежуточная аттестация	экзамен	защита реферата
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы					
			лекции	практические занятия*		лекции	практические занятия							
1.4 Виды навесного оборудования. Правила эксплуатации БЛА в климатических условиях Севера Западной Сибири и полуострова Ямал. Программное обеспечение для обработки данных съёмки с БЛА	22	14	8	6	–	–	–	8	8	–	зачет***	–	–	
2 Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты	16	11	6	5	–	–	–	5	5	–	зачет***	–	–	
3 Сборка и настройка БЛА вертолетного типа. Учебные полёты	16	11	6	5	–	–	–	5	5	–	зачет***	–	–	
Итоговая аттестация	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Экзамен	2	–	
Итого	72	52	30	22	–	–	–	18	18	–	–	2	–	

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.	Объем обучения, час							Объем времени на проведение аттестации (промежуточной***, итоговой), час				
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия		Самостоятельная работа**		Всего	Промежуточная аттестация	экзамен	защита реферата
		Всего	из них		Всего	из них	Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия*		лекции						
<p>* Проводятся в компьютерных классах с использованием: - моделей, макетов, натуральных образцов, программного обеспечения, цифровых продуктов; - интерактивных обучающих систем (АОС, ЭУМП), разрабатываемых ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ». Перечень рекомендуемых ИОС приведен в разделе 11.2.2 учебно-программной документации. ** Включает в себя: самостоятельное выполнение приемов управления БПЛА на учебном полигоне. *** Промежуточная аттестация в форме зачета (тестирования) проводится за счет часов, отведенных на изучение модулей (ПМ). **** Часы, отведенные на изучение темы «Оказание первой помощи пострадавшим при эксплуатации БЛА», включены в раздел 1.</p>												

8 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график обучения по программе повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу «Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата» определяется утвержденным расписанием учебных занятий.

Форма календарного учебного графика приведена в Приложении № 2. Непосредственно календарный учебный график составляется перед началом обучения на основании расписания учебных занятий и заменяется для каждой группы обучающихся по данному курсу.

9 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

9.1 Структура и содержание раздела «Общая теория беспилотных авиационных систем»

9.1.1 Учебно-тематический план

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.		Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля***	Уровень освоения	
		Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия				Дистанционные занятия			Самостоятельная работа**				
			Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
				лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
1	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Оказание первой помощи пострадавшим при эксплуатации БЛА****	2	2	–	2	–	–	–	–	–	ОК 1-6	тестирование	2	3
2	Экологическая безопасность	2	2	–	2	–	–	–	–	–	ОК 1-7	тестирование	2	3
3	Теория беспилотных авиационных систем	12	12	10	2	–	–	–	–	–	ОК 1-7 ПК 1-7	зачет	–	–

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.		Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля***	Уровень освоения	
		Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа**					
			Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч.				
				лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия		консультаций при выполнении самостоятельной работы				
3.1	Вводное занятие. История развития БЛА, основы применения. Правовые основы	3	3	3	–	–	–	–	–	–	ОК 1-9 ПК 1-7	–	1	–
3.2	Теоретические основы материальной части. Устройство и принципы работы БПЛА	6	6	4	2	–	–	–	–	–	ОК1-5 ПК2	–	2	3
3.3	Безопасность полетов. Нормативно-правовые документы	3	3	3	–	–	–	–	–	–	ОК 1-9 ПК 1-7	–	2	–
4	Виды навесного оборудования. Правила эксплуатации БЛА в климатических условиях Севера Западной Сибири и полуострова Ямал. Программное обеспечение для	22	14	8	6	–	–	–	8	8	ОК 1-9 ПК 1-7	зачет	–	–

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.	Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час										Коды формируемых компетенций	Форма контроля***	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа**					лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы					
			лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия							
	обработки данных съёмки с БЛА													
4.1	Виды и примеры навесного оборудования, его назначение. Требования, предъявляемые к техническим характеристикам оборудования, используемого в климатических условиях Севера Западной Сибири и полуострова Ямал	7	7	4	3	–	–	–	–	–	ОК 1-9 ПК 1-7	–	1,2	3
4.2	Основы программирования БЛА. Аэрофотосъёмка. Обзорная лекция. Примеры используемого	15	7	4	3	–	–	–	8	8	ОК 1-9 ПК 1-7	–	2	3

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.	Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля***	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа**				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
программного обеспечения по обработке данных съёмки с БЛА													
Итого*****	38	30	18	12	–	–	–	8	8	–	-	–	–

* Практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием:

- моделей, макетов, натуральных образцов, программного обеспечения, цифровых продуктов;
- интерактивных обучающих систем (АОС, ЭУМП), разрабатываемых ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

Перечень рекомендуемых ИОС приведен в разделе 11.2.2 учебно-программной документации.

** Самостоятельное выполнение работы включает: организацию и проведение работ на полигоне с применением БПЛА; самостоятельное изучение нормативно-правовой документации по модулям (ПМ).

*** Промежуточная аттестация в форме зачета проводится за счет часов, отведенных на изучение модуля (ПМ).

**** Часы, отведенные на изучение темы «Оказание первой помощи пострадавшим при эксплуатации БЛА», учтены в разделе 1.

***** Часы на итоговую аттестацию учтены в учебном плане.

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание ранее изученных объектов, свойств и т. п.);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач)

9.1.2 Содержание раздела «Общая теория беспилотных авиационных систем»

Подраздел 1. Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Оказание первой помощи пострадавшим при эксплуатации БЛА.

Правила и требования охраны труда для эксплуатации БЛА при выполнении должностных обязанностей. Предотвращение опасных ситуаций и травматизма на рабочем месте до начала, во время выполнения работ и по окончании выполнения трудовых функций специалиста по эксплуатации БЛА. Работа с БЛА в соответствии с технической документацией организации-разработчика. Воздействие опасных и вредных производственных факторов на специалиста по эксплуатации БЛА при работе с БЛА. Порядок действий при обнаружении поломки конструкции БЛА, механизмов и устройств, а также различных неполадок в процессе использования электронной системы управления, в том числе возникающих вследствие радиопомех.

Общее понятие об оказании помощи пострадавшему. Оказание первой помощи пострадавшим при использовании БЛА, несчастном случае. Последовательность действий при оказании первой помощи пострадавшим. Основные способы реанимации при оказании первой помощи пострадавшим.

Практические занятия: работа на персональном компьютере с ЭУМП «Основы управления охраной труда в организации».

Подраздел 2. Экологическая безопасность

Человек и среда его обитания. Природопользование, ресурсо- и энергосбережение. Экологическая политика ПАО «Газпром» и дочерних обществ. Административная и уголовная ответственность в сфере охраны окружающей среды. Виды воздействия производственной деятельности на окружающую среду.

Практические занятия: работа на персональном компьютере в АОС «Основы природоохранной деятельности».

Подраздел 3. Теория беспилотных авиационных систем

Тема 3.1. Вводное занятие. История развития БЛА, основы применения. Правовые основы

Классификация БЛА. Цели и задачи БЛА. Сферы применения и перспективы развития. Принципы управления и взаимодействия БЛА. Изучение принципов полета БЛА, основных степеней свободы, системы координат, управляющие силы и моменты, действующие на БЛА. Положения

законодательных и нормативно-правовых актов Российской Федерации в области эксплуатации БЛА. Гарантийные обязательства организаций-разработчиков.

Тема 3.2. Теоретические основы материальной части. Устройство и принципы работы БЛА

Аэродинамические схемы БЛА. Обзор по модельному ряду. Устройство мультикоптеров. Основные базовые элементы коптера. Теория управления БЛА.

Конструкция корпуса БЛА. Силовая установка. Компоновка внутренних элементов. Диагностика неисправностей конструкции планера. Методы мелкого ремонта. Детали и узлы квадрокоптера. Приемник. Пульт управления. Полетный контроллер. Меры безопасности при включении двигателя.

Технические характеристики АКБ. График разряда АКБ. Правила безопасности при обращении с Li-Po АКБ. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации. Состав ПН. Основные технические характеристики. Замена блоков ПН. Конструкция парашюта. Устройство САУ. Функциональные возможности САУ. Характеристики САУ.

Основное меню программы. Боковая панель кнопок (состояние борта, режимы полета, полетное задание, полезная нагрузка, фигуры, карта высот). Компас. Информационная панель. Вспомогательная панель. Строка состояния. Авиагоризонт. Клавиши. Типы карт. Маршрутные точки. Проигрыватель полетных файлов. Настройки игрового манипулятора. Антенна. Маяк. Текстовый терминал. Передача управления сторонней НСУ. Основы съемки с воздуха.

Практические занятия: Изучение на примере реальной модели БЛА комплектации и составных частей комплекса, их функций.

Закрепление полученных знаний с отработкой практических навыков на учебно-методическом комплексе для сборки дрона: по ручному управлению, работе радиоаппаратуры управления; настройке пульта управления; установке, балансировке лопастей, винта; расчету продолжительности полета; устройству зарядной станции, правилам работы с зарядной станцией; заряду АКБ, порядку проведения контрольного теста АКБ; устройству парашютного отсека (открытие/закрытие), осмотру на повреждения, предварительной укладке парашюта в планер; работе с НСУ, привязке карты; командам полетного файла, составлению полетного задания.

Тема 3.3. Безопасность полетов. Нормативно-правовые документы

Общая терминология. Достоинства и недостатки БЛА. Основы радиосвязи. Принцип работы радиоаппаратуры управления. Контроллеры двигателей. Типы двигателей. Комплектация ЗИПа. Назначение его элементов. Типы аккумуляторов, их устройство, назначение. Эксплуатационные ограничения. Метеорология. Облака. Ветер. Обледенение. Гроза. Срок службы. Гарантия.

Состав и ведение эксплуатационной документации. Транспортировка. Хранение. Административно-правовое регулирование использования БЛА в Российской Федерации. Административное право. Гражданское право. Правовые основы охраны окружающей среды.

Подраздел 4. Виды навесного оборудования. Правила эксплуатации БЛА в климатических условиях Севера Западной Сибири и полуострова Ямал. Программное обеспечение для обработки данных съёмки с БЛА

Тема 4.1. Виды и примеры навесного оборудования, его назначение. Требования, предъявляемые к техническим характеристикам оборудования, используемого в климатических условиях Севера Западной Сибири и полуострова Ямал

Классификация навесного оборудования. Область применения. Грузовые подвесы. Камеры и оптические системы. Радары. Датчики и специализированное оборудование. Преимущества навесного оборудования для эффективности выполнения задач.

Основы пилотирования в различных погодных условиях, в чрезвычайных ситуациях. Учет погодных и других условий при пилотировании БЛА. Правила эксплуатации комплекса в экстремальных климатических условиях. Полеты в условиях повышенной влажности. Полеты в условиях возможного обледенения. Полеты в темное время суток. Потеря сигнала GPS. Потеря связи. Отключение двигателя в полете, потеря тяги. Разряд АКБ. Поиск БЛА при экстренной посадке вне зоны прямой видимости. Разбор лётных происшествий.

Практические занятия: отработка практических навыков на реальных моделях БЛА и в симуляторах БАС (на персональных компьютерах): проведение анализа метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в ходе выполнения полетного задания; подбор картографического материала; чтение аэронавигационных материалов и выполнение аэронавигационных расчетов; нанесение маршрута на карту полета; распознавание и контроль факторов угроз и ошибок при выполнении полетов.

Тема 4.2. Основы программирования БЛА. Аэрофотосъёмка. Обзорная лекция. Примеры используемого программного обеспечения по обработке данных съёмки с БЛА

Основные приемы работы с геоинформационными системами (ГИС). Чтение картографической информации, материалов. Теоретические основы системы позиционирования. Знакомство с аэрофотосъемкой. Системы технического зрения. Настройка летательного аппарата для аэрофотосъёмки. Фотограмметрическое программное обеспечение. Обработка материалов в программных продуктах. Видеосъёмка с записью на карту памяти. Ортофотоплан на основе готовых аэрофотоснимков. Программирование БЛА.

Знакомство с примерами программного обеспечения. Функциональное назначение программы Команды контекстного меню. Настройки программы. Установка/удаление программы. Создание автономных программ.

Практические занятия: закрепление навыков программирования (на персональных компьютерах) с использованием лицензированных видов ПО, программно-аппаратных комплексов для обработки полученных полетных данных.

Самостоятельная работа: закрепление практических навыков и отработка алгоритма действий на площадках для учебных полётов (полигон) на базе объектов УПЦ: установка, настройка, демонтаж камеры/видео передатчика; наладка взаимодействия коптера с вычислительным модулем; проверка систем передачи данных; программирование взлета и посадки; написание кода; выполнение аэрофотосъемки, видеосъемки; выгрузка данных аэрофотосъемки и их обработка для последующей фотограмметрии.

9.2 Структура и содержание раздела «Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты»

9.2.1 Учебно-тематический план

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.		Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
		Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа **				лекции	практические занятия
			Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
				лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
1	Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты.	16	11	6	5	–	–	–	5	5	ОК 1-9 ПК 1-7	Зачет***	–	–
1.1	Работа с комплексом БЛА самолетного типа. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА	7	5	3	2	–	–	–	2	2	ОК 1-9 ПК 1-7	–	2	3
1.2	Практическая часть. Пилотирование. Управление БЛА.	9	6	3	3	–	–	–	3	3	ОК 1-9 ПК 1-7	–	2	3
	Итого****	16	11	6	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.	Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час						Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения		
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия		Дистанционные занятия		Самостоятельная работа**			лекции	практические занятия	
		Всего	из них		Всего	из них					
			лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)			лекции	практические занятия			
							в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				

* Практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием:

- моделей, макетов, натуральных образцов, программного обеспечения, цифровых продуктов;
- интерактивных обучающих систем (АОС, ЭУМП), разрабатываемых ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

Перечень рекомендуемых ИОС приведен в разделе 11.2.2 учебно-программной документации.

** Самостоятельное выполнение работы включает: организацию и проведение работ на полигоне с применением БПЛА; самостоятельное изучение нормативно-правовой документации по модулям (ПМ).

*** Промежуточная аттестация в форме зачета проводится за счет часов, отведенных на изучение модуля (ПМ).

**** Часы на итоговую аттестацию учтены в учебном плане.

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание ранее изученных объектов, свойств и т. п.);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач)

9.2.2 Содержание раздела «Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты»

Тема 1.1. Работа с комплексом БЛА самолетного типа. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА

Запуск БПЛА. Действия специалиста при эксплуатации комплекса. Управление антеннами во время полета. Посадка БЛА. Потеря сигнала GPS. Потеря связи. Отключение двигателя в полете, потеря тяги. Разряд АКБ. Поиск БЛА при экстренной посадке вне зоны прямой видимости. Обработка ошибок. Техническое обслуживание элементов БЛА и их комплектующих.

Практические занятия: отработка практических навыков на реальных моделях БЛА и в симуляторах БВС (на персональных компьютерах): установка/снятие съемного оборудования на БВС; подготовка к эксплуатации наземных источников питания; обслуживание АКБ БАС; подготовка к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры; сборка корпуса БАС; установка и подключение полетного контроллера; загрузка прошивки в память полетного контроллера; установка пропеллеров; настройка функций удержания высоты и курса; подключение пульта управления к приемнику; настройка пульта управления через сенсорную панель.

Отработка приемов поиска неисправностей и мелкого ремонта комплектующих БЛА на учебно-методическом комплексе для сборки дрона.

Самостоятельная работа: отработка практических навыков на площадках для учебных полётов (полигон) на базе объектов УПЦ: подготовка к эксплуатации двигательной установки БЛА, бортового оборудования, наземного комплекса транспортировки; станции внешнего пилота, полезной нагрузки и периферийных устройств; выбор точки старта; техническое обслуживание элементов БАС в соответствии с эксплуатационной документацией.

Тема 1.2. Учебные полёты. Пилотирование. Управление БЛА

Отработка действий специалиста в штатном режиме. Порядок действий специалиста при возникновении внештатных ситуаций. Разбор и анализ полетов. Получение данных телеметрии полета. Разбор ошибок во время выполнения полетов.

Практические занятия: отработка практических навыков на реальных моделях БЛА и в симуляторах БАС (на персональных компьютерах).

Самостоятельная работа: отработка практических навыков на площадках для учебных полётов (полигон) на базе объектов УПЦ: пилотирование реальным дроном; полет по маршруту, посадка в автоматическом режиме; посадка в ручном режиме; полет по маршруту, поиск объекта по видео, снятие его

координаты; полет по видео в полуавтоматическом режиме с использованием игрового манипулятора; получение данных телеметрии полета.

9.3 Структура и содержание раздела «Сборка и настройка БЛА вертолётного типа. Учебные полёты»

9.3.1 Учебно-тематический план

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.		Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
		Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа**					
			Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
				лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
1	Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты.	16	11	6	5	–	–	–	5	5	ОК 1-9 ПК 1-7	Зачет***	–	–
1.1	Работа с комплексом БЛА вертолётного типа. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.	7	5	3	2	–	–	–	2	2	ОК 1-9 ПК 1-7	–	1	3
1.2	Учебные полёты. Пилотирование. Управление БЛА.	9	6	3	3	–	–	–	3	3	ОК 1-9 ПК 1-7	–	2	3
	Итого****	16	11	6	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–

Наименование дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.	Объем времени, отведенный на освоение разделов, профессиональных модулей, тем, час						Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения		
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия		Дистанционные занятия		Самостоятельная работа**			лекции	практические занятия	
		Всего	из них		Всего	из них					в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы
лекции	практические занятия* (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия		лекции	практические занятия				

* Практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием:

- моделей, макетов, натуральных образцов, программного обеспечения, цифровых продуктов;
- интерактивных обучающих систем (АОС, ЭУМП), разрабатываемых ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

Перечень рекомендуемых ИОС приведен в разделе 11.2.2 учебно-программной документации.

** Самостоятельное выполнение работы включает: организацию и проведение работ на полигоне с применением БПЛА; самостоятельное изучение нормативно-правовой документации по модулям (ПМ).

*** Промежуточная аттестация в форме зачета проводится за счет часов, отведенных на изучение модуля (ПМ).

**** Часы на итоговую аттестацию учтены в учебном плане.

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание ранее изученных объектов, свойств и т. п.);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач)

9.3.2 Содержание раздела «Сборка и настройка БЛА вертолётного типа. Учебные полёты»

Тема 1.1. Работа с комплексом БЛА вертолётного типа. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.

Особенности конструкции БЛА вертолётного типа. Статистические и динамические нагрузки на элементы конструкций БЛС. Эксплуатация БАС вертолётного типа. Контроль факторов угроз и ошибок при выполнении полетов. Внешний осмотр и проверка технического состояния БАС. Мелкий ремонт элементов БАС. Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом.

Практические занятия: отработка практических навыков на реальных моделях БЛА и в симуляторах БВС (на персональных компьютерах): установка/снятие съемного оборудования на БВС; подготовка к эксплуатации наземных источников питания; обслуживание АКБ БАС; подготовка к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры; сборка корпуса БАС; установка и подключение полетного контроллера; загрузка прошивки в память полетного контроллера; установка пропеллеров; настройка функций удержания высоты и курса; подключение пульта управления к приемнику; настройка пульта управления через сенсорную панель.

Отработка приемов поиска неисправностей и мелкого ремонта комплектующих БЛА на учебно-методическом комплексе для сборки дрона.

Самостоятельная работа: отработка практических навыков на площадках для учебных полётов (полигон) на базе объектов УПЦ; подготовка к эксплуатации двигательной установки БЛА, бортового оборудования, наземного комплекса транспортировки; станции внешнего пилота, полезной нагрузки и периферийных устройств; выбор точки старта; техническое обслуживание элементов БАС в соответствии с эксплуатационной документацией.

Тема 1.2. Учебные полёты. Пилотирование. Управление БЛА.

Построение маршрута для пилотирования БЛА. Основы пилотирования в различных погодных условиях. Рекомендации, изучение схем и правил из построения в зависимости от погодных и иных условий. Решение поставленных задач по построению схем маршрута с заданными условиями. Техническое обслуживание БЛА. Подготовка дрона к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Техническое обслуживание БЛА. Анализ полетов ошибок пилотирования. Основные принципы работы в программном обеспечении (ПО) для БЛА. Интерфейс ПО. Основные принципы работы с 3D оборудованием.

Практические занятия: отработка практических навыков на реальных моделях БЛА и в симуляторах БАС (на персональных компьютерах).

Самостоятельная работа: отработка практических навыков на площадках для учебных полётов (полигон) на базе объектов УПЦ: пилотирование реальным дроном; полет по маршруту, посадка в автоматическом режиме; посадка в ручном режиме; полет по маршруту, поиск объекта по видео, снятие его координаты; полет по видео в полуавтоматическом режиме с использованием игрового манипулятора; получение данных телеметрии полета.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

10.1 Комплект контрольно-оценочных средств

10.1.1 Перечень экзаменационных вопросов

1) Что такое БЛА? Какие виды БЛА бывают?

Ответ:

БЛА - это беспилотный летательный аппарат.

Основные виды БЛА: самолетные, вертолетные, конвертопланы (аппараты вертикального взлета и посадки).

2) Какие способы создания подъемной силы используют БЛА? (ответ поясните)

Ответ:

Подъемная сила, создаваемая воздушным винтом; подъемная сила, создаваемая набегающим потоком при взаимодействии с аэродинамической поверхностью (в основном у самолетов).

3) Какие виды электромоторов применяют в беспилотной авиационной технике?

Ответ:

Коллекторные и синхронные трехфазные бесколлекторные двигатели.

4) Напишите основные сферы применения БЛА и способы их использования.

Ответ:

Геодезия, картография, инженерные изыскания, обследование и мониторинг объектов, наблюдение и охрана на больших и протяжённых объектах, поисковые работы, проектирование, строительство, научно-исследовательская деятельность, аэрофотостемка, кинематография, шоу и развлечения.

5) Какие материалы и крепеж используются при производстве БЛА?

Ответ:

Наиболее распространены карбон, текстолит, алюминий, бальза, полимеры и пластики.

6) Объясните принцип работы трикоптера.

Ответ:

Трикоптер создает подъемную силу за счет трех электромоторов, вращающих воздушные винты. Для компенсации крутящего момента от силовых

установок один из лучей БЛА имеет поворотную ось, наклоняющую электромотор, таким образом изменяя вектор тяги и компенсируя момент.

7) Какие частоты используются в БЛА для связи?

Ответ:

Наиболее распространены 2.4, 5.8, 1.2 Ghz (управление и видео).

8) Опишите основное устройство и принцип работы автопилота (кратко).

Ответ:

Автопилот состоит из однокристалльной ЭВМ, бесплатформенной инерциальной навигационной системы в виде МЭМС, гироскопа и акселерометра.

9) Какие виды АКБ используют в БЛА?

Ответ:

Задача автопилота получать данные с сенсоров и команды управления от специалиста и исходя из этих показаний вносить правки в полет, управлять приводами, силовой установкой и другими устройствами.

10) Почему LiPo самый распространенный вид АКБ в БЛА?

Ответ:

LiPo (литий-полимерный акб) имеет высокую токоотдачу и напряжение на ячейку, к тому же имеет хорошие весовые характеристики. Имеет наилучшее соотношение массы к мощности, что делает его самым распространенным в сфере БЛА.

11) Каким образом работает воздушный винт (шаг, размер, угол атаки) на что влияет и в чем измеряется)?

Ответ:

Шаг винта - расстояние по вертикали пройденное за 1 полный оборот винта в плотной жидкости. Размер пропеллера измеряется в дюймах и является диаметром, характеризует площадь, охватываемой воздушным винтом поверхности. Преобразует крутящий момент двигателя в силу тяги. Пропеллер, вращаемый силовой установкой ускоряет воздушную смесь за счет того, что лопасти при вращении отбрасывают ее в обратном направлении.

12) Какие виды пропеллеров используются и почему? (в чем разница при различном количестве лопастей и шаге).

Ответ:

От 1 до 6 лопастей наиболее распространены. Наиболее эффективны 1-2 лопасти за счет невысокого аэродинамического сопротивления. Большое количество лопастей используется для маневренных БЛА, так как увеличение площади приводит к росту тяги при той же угловой скорости, однако увеличивает нагрузку на двигатель.

13) Системы оснащения БЛА или полезная нагрузка и ее виды.

Ответ:

Камеры и их стабилизаторы, системы измерения и сбора данных, датчики и сенсоры для сбора информации, оборудование для спектрального анализа, груз, системы захвата и сброса, военное оборудование.

14) Зачем нужны конфигураторы? (дайте краткий ответ)

Ответ:

Для настройки и калибровки аппарата.

15) Опишите основные тезисы по технике безопасности при работе с БЛА.

Ответ:

В связи с необходимостью защиты производства и эксплуатации БЛА, предусмотрены следующие правила техники безопасности:

При работе с оборудованием необходимо ознакомиться с мануалом.

При работе с электросетью запрещается напрямую контактировать с источником.

При работе с АКБ не допускайте контакта батареи с острыми предметами, и жидкостями, старайтесь не ронять их с большой высоты и сильно не ударять.

Во время тестирования БПЛА и его компонентов в помещении необходимо снять воздушные винты.

Перед полётом проверить погодно-климатические условия и оценить возможность выполнения полета в зависимости от технических характеристик БПЛА.

Перед полётом необходимо производить осмотр основных частей БПЛА и аккумуляторных батарей, **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО** эксплуатирование БПЛА с повреждёнными лопастями винтов и имеющими признаки повреждения аккумуляторными батареями.

При выполнении контрольных предполётных проверок, запуске БПЛА, пилотировании, совершении посадки, **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО** отвлекать пилота-специалиста;

Запуск двигателей БПЛА вертолётного типа и конвертопланов, взлёт и посадка выполняется при условии отсутствия людей и животных в радиусе не менее 3-х метров от воздушного судна весом до 30 кг.

При наблюдении за полетом стойте за спиной у специалиста.

Если БЛА работает ни в коем случае не касайтесь воздушных винтов до момента полного отключения моторов.

16) Какие факторы влияют на полет БЛА, каких мест, событий и ситуаций стоит чаще избегать и почему?

Ответ:

Скорость ветра, температура воздуха, влажность, осадки, время суток. При полете старайтесь избегать осадков и высокой влажности, при полете по frv в темное время суток используйте камеры с низкой светочувствительностью.

17) Механика движения БЛА (как ведет себя силовая установка для выполнения различных эволюций в пространстве).

Ответ:

На примере квадрокоптера.

Аппарат управляется путем изменения углов крена тангажа и рысканья, а также уровня газа. Изменение углов и уровня газа приводит к изменению вектора скорости ЛА, что в свою очередь приводит его к движению.

Для поворота ЛА по оси тангажа, регулируется тяга передних и задних моторов, к примеру, для движения вперед, необходимо установить угол по оси тангажа, для этого на определенный промежуток времени задние моторы начинают вращаться сильнее передних. Аналогично по углу крена. Для изменения углов рыскания БЛА сбрасывает обороты электромоторов по одной из диагоналей, увеличивает обороты на другой диагонали. Для перемещения ЛА в пространстве происходит совместное управления всех углов и уровня газа, при котором происходит изменение направления суммарного вектора силы тяги. Также на ЛА действует сила тяжести. Сумма вектора тяги ЛА и его силы тяжести является силой определяющей направление движения БЛА.

18) Системы FPV приема - передачи (как работают и как используются).

Ответ:

Для видеосвязи обычно используются аналоговые передатчики и приемники радиосигнала.

Сигнал с камеры через провод подключается к системе OSD (on screen display) и к видеопередатчику передающему аналоговое видео. Видеоприемник на наземной станции принимает сигнал с БЛА, далее он выводится на монитор, экран или видеоочки. Аналоговые системы имеют существенно меньшую задержку, чем цифровые, но их качество оставляет желать лучшего.

19) Принципы автоматического полета и работа системы навигации (опишите кратко).

Ответ:

Системы навигации нужны для определения местоположения аппарата в пространстве. За счет данных о положении БЛА может позиционировать себя в пространстве и перемещаться по заранее заданному маршруту.

20) Одноплатные компьютеры, где применяются и как их использовать?

Ответ:

Одноплатные компьютеры могут быть использованы в качестве бортовых вычислителей, для решения задач навигации, обнаружения препятствий, авто планирования миссии, задач технического зрения и сбора большого объема данных на борту БЛА.

21) Как использовать различные робототехнические системы в БЛА?

Ответ:

К примеру, система захвата-сброса груза при помощи манипуляторов может быть прикреплена к борту. Манипулятор связан с бортом и работает с учетом положения БЛА.

22) Опишите основные режимы полета.

Ответ:

Полет в акробатическом режиме - выставляем только угол наклона БЛА путем задания угловой скорости. Режим стабилизации, позволяет боа удерживать горизонт, что помогает специалисту управлять.

23) Как найти информацию о БЛА в интернете?

Ответ:

Информацию можно найти по ключевым терминам: БПЛА, БВС, дрон, беспилотник и тд.

24) Какие языки программирования являются наиболее используемые в БЛА и почему?

Ответ:

Самые популярные низкоуровневые языки: C, assembler.

Высокоуровневый - Python.

Так как эти языки наиболее популярны, они содержат большое количество мануалов.

25) Как использовать OSD?

Ответ:

Для использования OSD нужен источник видеосигнала, данные, которые необходимо вывести на экран. Видеосигнал и телеметрия подключается к OSD на выходе имеем тот же сигнал с наложенными на него данными в текстовом или фигурном виде.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Повышение квалификации руководителей и специалистов по курсу «Основы управления беспилотными летательными аппаратами самолетного и вертолетного типа» проводится по курсовой форме обучения.

Для проведения теоретических занятий по курсовой форме комплектуются группы численностью до 25 человек.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Образовательная деятельность по дополнительной профессиональной программе организуется в соответствии с расписанием учебных занятий.

Для максимального усвоения программы рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения и использованием демонстрационных материалов, натуральных образцов, макетов, плакатов, таблиц и т. д. Для объяснения и закрепления материала можно использовать видеофильмы.

В качестве метода проведения лабораторно-практических занятий возможны семинары с обсуждением результатов выполненных с использованием практических заданий. Содержание материала теоретического обучения и практики должно раскрываться четкими и лаконичными формулировками и отражать современный уровень техники, технологии в соответствии с целями обучения на курсах, а также отвечать требованиям действующих нормативных документов.

Для проверки усвоения изученного теоретического материала и проведенных лабораторно-практических занятий рекомендуется проведение текущего контроля в виде устного опроса, тестирования, письменного зачета, проверочной работы и т. п.

В качестве проведения практической работы с использованием макета (тренажер) БЛА: выполнить сборку БАС вертолётного типа; произвести подключение всех электронных компонентов; заполнить заявление на регистрацию беспилотного воздушного судна; обнаружить заранее заложенные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна; исправить все возможные неисправности и дефекты; разработать план полета и подготовить разрешительную документацию для полёта в установленной зоне (зона определяется экзаменатором); выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна; выполнить полёт в режиме FPV или в визуальном режиме по заданному маршруту с препятствиями (маршрут и время прохождения устанавливается экзаменатором); разработать полётную миссию автономного полёта по установленной зоне для выполнения одной определенной

задачи (зона определяется экзаменатором), выполнить автономный полёт по заданной миссии.

Изменения и дополнения в учебно-программную документацию могут быть внесены при условии рассмотрения и утверждения их учебно-методическим советом Общества, организации или педагогическим советом учебно-производственного центра ООО «Газпром добыча Надым».

11.2 Учебно-методическое обеспечение

11.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы

Нормативные документы

1 Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями.

2 Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов. Федеральный закон от 30.12.2015 № 462-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями.

3 Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации: утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138: с последующими изменениями и дополнениями.

4 Правила государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации: утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658: с последующими изменениями и дополнениями.

5 Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение: утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 № 534.

6 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»: утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н.

7 Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих: утвержден Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26.08.2010 № 761н: с последующими изменениями и дополнениями.

8 Федеральный государственный образовательный стандарт среднего

профессионального образования по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»: утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2023 № 2.

9 Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения: утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438.

10 Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры: утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 988н, Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 1420н от 31.12.2020: с последующими изменениями и дополнениями.

11 Табель сообщений о движении воздушных судов Российской Федерации: утвержден Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 24.01.2013 № 13: с последующими изменениями и дополнениями.

12 Изменения в некоторые приказы Министерства транспорта Российской Федерации в части совершенствования информационного обеспечения стратегического планирования использования воздушного пространства Российской Федерации: утверждены Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 25.12.2018 № 474.

13 Перечень специалистов авиационного персонала гражданской авиации Российской Федерации: утвержден Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 19.10.2022 № 419.

14 Федеральные авиационные правила «Требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ подготовки специалистов согласно Перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации»: утверждены Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 02.10.2017 № 399.

15 Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам: утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499: с последующими изменениями и дополнениями.

16 Инструкция по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений: утверждена Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 27.06.2011 № 171: с последующими изменениями и дополнениями.

17 ГОСТ Р 59169-2020 Строительные работы и типовые технологические процессы. Применение беспилотных воздушных судов при выполнении земляных работ. Общие требования: утвержден Приказом Росстандарта от 11.11.2020 № 1051-ст.

18 ГОСТ Р 59519-2021 Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования: утвержден Приказом Росстандарта от 27.05.2021 № 474-ст.

19 ГОСТ Р 57258-2016 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения: утвержден Приказом Росстандарта от 10.11.2016 № 1674-ст.

20 ГОСТ Р 59520-2021 Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота: утвержден Приказом Росстандарта от 27.05.2021 № 475-ст.

21 ГОСТ Р 59519-2021 Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования: утвержден Приказом Росстандарта от 27.05.2021 № 474-ст.

22 ГОСТ Р 56122-2014 Беспилотные авиационные системы. Общие требования: утвержден Приказом Росстандарта от 18.09.2014 № 1130-ст.

23 Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций: утверждено приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454.

24 Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром» (СНО 05.11.08.1024.03): утверждены Департаментом 715 ПАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) от 05.08.2019 № 07/15-3005.

Учебники, учебные и справочные пособия

Афанасьев П.П. / Основы устройства, проектирования, конструирования и производства летательных аппаратов (дистанционно пилотируемые летательные аппараты) / Веркин Ю.В., Голубев И.С. Под ред. И.С. Голубева и Ю.И. Янкевича. - М.: Изд-во МАИ, 2006. - 528 с.

Афанасьев П.П. / Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования. Под ред. И.С. Голубева, И.К. Туркина. - Изд. Второе, переработанное и дополненное - М.: 2008. - 656 с.

Методическая литература

1 Методические рекомендации для преподавателя теоретического обучения: методические рекомендации: СНО 05.11.09.749.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

2 Методические рекомендации по организации и проведению конкурса профессионального мастерства на лучшего преподавателя образовательного подразделения дочернего общества ОАО «Газпром»: методические указания: СНО 05.11.07.764.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

3 Методические рекомендации по применению кейс-технологий: методические рекомендации: СНО 05.11.09.571.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

4 Методические рекомендации о порядке приема на работу специалистов с высшим и средним профессиональным образованием на рабочие должности

и организация их обучения по рабочим профессиям в обществах и организациях ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.957.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

5 Методические рекомендации по организации интегрированного урока: методические рекомендации: СНО 05.11.09.985.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

6 Методические рекомендации по проведению самообследования при корпоративной аттестации образовательного подразделения ДО ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.987.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

7 Методические рекомендации по подготовке и оформлению портфолио для аккредитации преподавателей: методические рекомендации: СНО 05.11.09.986.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

8 Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обучения образовательных подразделений дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.708.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

9 Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.755.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018.

10 Методические рекомендации по составлению паспорта оснащенности образовательного подразделения дочернего общества ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.125.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018.

11 Инструктивно-методические материалы по разработке оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации с учетом положений профессиональных стандартов при организации профессионального обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические указания: СНО 05.11.07.1025.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2019.

12 Методика создания интерактивных плакатов (на примере плаката «Ключевые правила безопасности ПАО «Газпром»): рекомендации: СНО 05.11.09.173.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2019.

11.2.2 Перечень рекомендуемых наглядных пособий и интерактивных обучающих систем

Автоматизированные обучающие системы

1 Основы природоохранной деятельности: СНО 08.01.04/03.073.01. – ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2020 (версия 00.2020)

Электронные учебно-методические пособия

1 Основы управления охраной труда в организации: СНО 08.06.04/08.088.01. – ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2022 (версия 01.2023)

Видеофильмы

1 Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности участников образовательного процесса при очном обучении: СНО 08.10.11/01.134.01 - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2022.

2 Инструкция по информационной безопасности для преподавателей и обучающихся: инструктаж: СНО 05.11.11/1.161.01 - Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2022.

Электронные учебники

1. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022 — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860212> (дата обращения: 22.02.2022). - Режим доступа: по подписке.

2. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В. А. Крамарь, А. Н. Володин, Е. В. Евтушенко [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2021 — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134555> (дата обращения: 25.01.2022). - Режим доступа: по подписке.

3. Белов, С. В. Аэродинамика и динамика полета: учебное пособие / С. В. Белов, А. В. Гордиенко, В. Д. Проскурин. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014 — 110 с. — ISBN 978-5-7410-1200-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/52316> (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Обуховский, А. Д. Аэродинамика воздушного винта: учебное пособие / А. Д. Обуховский. — 2-е изд. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3064-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91713> (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Овчинников, В. В. Производство деталей летательных аппаратов: учебник / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022 — 367 с. —

(Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0817-4. - Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725239> (дата обращения: 22.02.2022). - Режим доступа: по подписке.

Примечание – Перечень видеофильмов, электронных учебников, автоматизированных обучающих систем и тренажеров-имитаторов постоянно дополняется за счет разработок ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

Шаблон удостоверения о повышении квалификации

Формат А4

УДОСТОВЕРЕНИЕ о повышении квалификации		
Иванов <small>(фамилия)</small>		
Иван Иванович <small>(имя, отчество)</small>		
с	2024 года	по 2024 года
прошел(а) обучение в Учебно-производственном центре ООО «Газпром добыча Надым», г. Надым, ЯНАО		
по программе		
Оператор (специалист) беспилотного летательного аппарата		
<small>(наименование программы)</small>		
в объеме	72	часов
(12)		
<small>начальник центра</small>		
<small>(подпись)</small>		<small>(ФИО)</small>
М.П.		
89НДМ Регистрационный номер		Выдано
<small>Удостоверение является документом о повышении квалификации</small>		

Форма календарного учебного графика

Компоненты программы	Аудиторные занятия/дистанционные занятия/самостоятельная работа									Самостоятельная работа**	Практика*/стажировка	Итоговая аттестация	
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день				
1 Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность. Оказание первой помощи пострадавшим при эксплуатации БЛА****	2											2	тестирование
2 Экологическая безопасность	2											2	тестирование
3 Теория беспилотных авиационных систем	4	8										2	зачет***
4 Виды навесного оборудования. Правила эксплуатации БЛА в			8	8	6						8	6	зачет***
5 Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты					2	8	6				5	5	зачет***
6 Сборка и настройка БЛА вертолетного типа. Учебные полёты							2	8	8		5	5	зачет***
7 Итоговая аттестация									2				Экзамен
Итого	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	18	22	2
Всего	72												

* Практика проводится в компьютерных классах с использованием:

- моделей, макетов, натуральных образцов, программного обеспечения, цифровых продуктов;
- интерактивных обучающих систем (АОС, ЭУМП), разрабатываемых ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

** Самостоятельная работа включает: организацию и проведение работ на полигоне с применением БПЛА; самостоятельное изучение нормативно-правовой документации по модулям (ПМ).

*** Промежуточная аттестация в форме зачета проводится за счет часов, учтенных в общем количестве часов по каждому модулю (ПМ).

**** Часы, отведенные на изучение темы «Оказание первой помощи пострадавшим при эксплуатации БЛА», включены в раздел 1.