

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2024 16:42:51
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
ПП.03.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

профессиональный цикл, обязательная часть
цикл дисциплины и его часть

Наименование специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника
Оператор беспилотных летательных аппаратов

Разработчик (составитель)

Преподаватель

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма

обучения:

заочная

Стерлитамак 2026

Программа практики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники от 9 января 2023 г. N 2

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», колледж СФ УУНиТ.

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.....	4
1.1. Область применения рабочей программы.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	4
1.3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место практики в структуре основной образовательной программы.....	6
3. Объем практики в часах с указанием количества недель.....	6
4. Содержание практики.....	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	10
6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики.....	10
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	10
6.3. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
7. Методические указания для обучающихся по прохождению практики.....	11
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ.....	12
1 Область применения.....	14
2 Объекты оценивания – результаты освоения.....	14
3. Формы контроля и оценки результатов прохождения практики.....	15
3.1 Формы текущего контроля.....	15
3.2 Форма промежуточной аттестации.....	15
4. Система оценивания качества прохождения практики при промежуточной аттестации.....	15
5. Требования к предоставлению материалов о результатах прохождения практики.....	16
5.1 Отчет по практике.....	17
5.1.1. Дневник практики.....	18
5.1.2. Аттестационный лист по итогам прохождения практики.....	19
5.1.3. Характеристика с места прохождения практики.....	20
6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	21

1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

1.1. Область применения рабочей программы

Программа практики является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: с ФГОС для специальности: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупнённая группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники), для обучающихся заочной формы обучения.

1.2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу подготовки специалистов среднего звена, в рамках практики, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

ПК 3.1 Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа

1.3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК 3.2 Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: - нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - требования эксплуатационной документации; - правила ведения радиосвязи; - порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - порядок действий экипажа при проведении поисковых работ; - технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - порядок проведения послеполетных работ; - правила ведения и оформления полетной и технической документации.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - определять пространственное положение; - принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - выполнять послеполетные работы; - оформлять полетную и техническую документацию.
	3 этап: Иметь практический опыт	Обучающийся должен иметь практический опыт: - уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; - принятия решения на взлет;

		- выполнения запуска; - дистанционно управления полетом и контроля параметры полета; - выполнения полета в соответствии с полетным заданием; - анализа аэронавигационной, метеорологической орнитологическую обстановки в ходе выполнения полетного задания; - выполнения действий при возникновении особых случаев в полете; - проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации; - принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке; - выполнения послеполетного осмотра; - ведения полетной и технической документации.
ПК 3.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: - требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию; - назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы; - классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения; - требования охраны труда и пожарной безопасности.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - оформлять техническую документацию.
	3 этап: Иметь практический опыт	Обучающийся должен иметь практический опыт: - выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности; - проведения подготовки стартово-посадочной площадки; - контроля работоспособности систем, оборудования и его элементов в процессе выполнения технического обслуживания.

2. Место практики в структуре основной образовательной программы

Практика реализуется в рамках обязательной части. Практика относится к профессиональному циклу, является частью профессионального модуля.

Для прохождения практики необходима компетенция, сформированная в рамках изучения следующей дисциплины:

-МДК 03.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа, обеспечение безопасности полетов

УП 03.01. Реализуется на базе образовательной организации - в колледже СФ УУНИТ.

Реализация программы практики требует наличия учебного кабинета 149, 155;

Оборудования учебного кабинета: ученическая мебель, доска;

Технические средства обучения: компьютер, проектор;

3. Объем практики в часах с указанием количества недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 72 часа, 7 недель.

4. Содержание практики

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Самостоятельная работы обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем вертолетного типа (в том числе в особых условиях)			
Тема 1.1. Основные положения и нормативная база деятельности внешнего пилота БПЛА смешанного типа	Самостоятельная работа № 1 «Изучение правил организации работы оператора беспилотных летательных аппаратов смешанного типа»	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 2 «Изучение требований нормативных документов в области использования воздушного пространства РФ».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.2. Подготовка к полету и оценка обстановки перед запуском	Самостоятельная работа № 3 «Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 4 «Изучение процедур проверки готовности и принятие решения на взлет БПЛА смешанного типа».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.3. Основы визуального пилотирования и выполнение полетного задания	Самостоятельная работа № 5 «Изучение теории ручного визуального пилотирования и выполнения простейших полетных процедур».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 6 «Отработка дистанционного управления полетом и контроля параметров полета БПЛА».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.4. Пилотирование от первого лица	Самостоятельная работа № 7 «Изучение теории FPV полетов и оборудования передачи видео (OSD, камеры,	2	ПК 3.2, ПК 3.4.

(FPV) и управление в сложных условиях	радиопередатчики)».		
	Самостоятельная работа № 8 «Анализ аналоговой и цифровой видеотрансляции при пилотировании от первого лица».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.5. Автономные беспилотные системы и предотвращение столкновений	Самостоятельная работа № 9 «Изучение принципов работы ПИД-регуляторов и барометрического датчика для удержания высоты».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 10 «Изучение способов предотвращения столкновений БПЛА с препятствиями и методов определения расстояния».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.6. Выполнение авиационных работ с использованием систем функциональной полезной нагрузки	Самостоятельная работа № 11 «Изучение порядка сбора и передачи информации системами фото- и видеосъемки».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 12 «Изучение технологии выполнения авиационных работ с использованием дронов для фотограмметрии и 3D-моделирования».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.7. Эксплуатация БВС в особых случаях в полете и проведение поисковых работ	Самостоятельная работа № 13 «Изучение порядка действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях в полете».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 14 «Изучение порядка действий при проведении поисковых работ в случае аварийной ситуации».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.8. Послеполетные работы и осмотр беспилотного воздушного судна	Самостоятельная работа № 15 «Изучение порядка проведения послеполетных работ и послеполетного осмотра БВС смешанного типа».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 16 «Анализ принятия решения о посадке, прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 1.9. Оформление полетной и технической документации	Самостоятельная работа № 17 «Изучение правил ведения и оформления полетной документации».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 18 «Изучение правил ведения и оформления технической документации по результатам полета».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Раздел 2. Техническое обслуживание и выявление неисправностей исполнительных механизмов БВС смешанного типа			
Тема 2.1. Чтение эксплуатационно-технической документации и схем БПЛА	Самостоятельная работа № 19 «Чтение эксплуатационно-технической документации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки БПЛА».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.

	Самостоятельная работа № 20 «Изучение нормативно-технической документации по эксплуатации вычислительных устройств и систем».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.2. Оценка технического состояния базовых элементов и конструкции БПЛА	Самостоятельная работа № 21 «Оценка технического состояния основных базовых элементов и видов квадрокоптеров».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 22 «Изучение устройства и принципа работы воздушного винта и бесколлекторных моторов».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.3. Подготовка и настройка силовой установки и контроллеров двигателей	Самостоятельная работа № 23 «Изучение порядка проверки моторов и контроллеров двигателей».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 24 «Отработка выявления и устранения незначительных неисправностей силовой установки».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.4. Подготовка и настройка полетного контроллера и радиоэлектроники	Самостоятельная работа № 25 «Изучение порядка установки полетного контроллера и монтажа элементов коптера».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 26 «Изучение основ радиоэлектроники, схемотехники и макетирования электронных схем БПЛА».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.5. Техническое обслуживание бортовых систем регистрации полетных данных	Самостоятельная работа № 27 «Изучение порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 28 «Изучение порядка наладки и настройки систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.6. Эксплуатация бортовой аппаратуры и спутниковых навигационных систем	Самостоятельная работа № 29 «Изучение принципов суммирования сигналов и преобразования частоты бортовой аппаратуры».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 30 «Анализ помехозащищенности радионавигационной аппаратуры в системе ГЛОНАСС/GPS».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.7. Выявление и устранение незначительных неисправностей исполнительных механизмов	Самостоятельная работа № 31 «Изучение классификации неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 32 «Отработка методов обнаружения и устранения незначительных неисправностей исполнительных механизмов и устройств».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.8. Контроль	Самостоятельная работа № 33 «Контроль работоспособности систем,	2	ПК 3.2, ПК 3.4.

работоспособности систем в процессе технического обслуживания	оборудования и его элементов в процессе выполнения технического обслуживания».		
	Самостоятельная работа № 34 «Изучение структуры использования бортовых устройств регистрации и передачи информации»	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Тема 2.9. Требования охраны труда и пожарной безопасности при техническом обслуживании	Самостоятельная работа № 35 «Изучение требований охраны труда и пожарной безопасности при пайке и работе с аккумуляторами».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
	Самостоятельная работа № 36 «Изучение правил техники безопасности при сборке, настройке коптеров и подготовке к вылету».	2	ПК 3.2, ПК 3.4.
Всего:		72	

5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

ФОС по ПП включают задания и критерии их оценки, а также описания форм и процедур для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по ПП, предназначенные для определения качества освоения обучающимися результатов освоения ПП

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная учебная литература:

1. Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Проворов. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 152 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-21849-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/590508> (дата обращения: 28.06.2026).
2. Фетисов, В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 132 с. - ISBN 978-5-507-56701-0. - Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. - URL: <https://lanbook.com/catalog/transportnye-sistemy/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy-terminologiya-klassifikatsiya-struktura/> (дата обращения: 28.06.2026).
3. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 191 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10061-7. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/586727> (дата обращения: 28.06.2026).

Дополнительная учебная литература:

1. Труфляк, Е. В. Сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты : учебное пособие для СПО / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 112 с. - ISBN 978-5-507-53666-5. - Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/510242> (дата обращения: 28.06.2026).

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	База электронных периодических изданий
2.	ЭБС «Лань»
3.	База данных «Электронно-библиотечная система elibrary»
4.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5.	Электронно-библиотечная система Znanium
6.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ

№	Адрес (URL)
---	-------------

1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	http://window.edu.ru

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcadmс или LibreOffice
OC Windows 10 или Alt Linux Workstation K 11.4
КОМПАС-3D V26

7. Методические указания для обучающихся по прохождению практики

Студент при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- вести дневник практики, в котором в соответствии с индивидуальным заданием прохождения практики необходимо фиксировать рабочие задания и основные результаты выполнения этапов работы;
- при возникновении каких-либо препятствий или осложнений для нормального прохождения практики своевременно сообщать об этом руководителю практики;
- представить руководителю практики письменный отчет и сдать дифференцированный зачет по практике.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ
ПП.03.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Наименование специальности

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника

оператор беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

Фонд оценочных средств по *производственной* практике по **ПМ.03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа** разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем** по программе подготовки и рабочей программы профессионального модуля.

1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки результатов прохождения *производственной* практики по **ПМ.03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа**, образовательной программы по специальности СПО **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем по программе подготовки и рабочей программы профессионального модуля**.

2 Объекты оценивания – результаты освоения

В результате промежуточной аттестации по производственной практике осуществляется комплексная оценка овладения следующими профессиональными и общими компетенциями:

Таблица 1.

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.

ФОС позволяет оценить приобретенные на практике

Обучающийся должен уметь:

- осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
- осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;
- распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
- определять пространственное положение;
- принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета;
- выполнять послеполетные работы;
- оформлять полетную и техническую документацию.
- читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;
- оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
- осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
- оформлять техническую документацию.

Обучающийся должен иметь практический опыт:

- уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными;
- принятия решения на взлет;
- выполнения запуска;
- дистанционно управления полетом и контроля параметры полета;
- выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
- анализа аэронавигационной, метеорологической орнитологическую обстановки в ходе выполнения полетного задания;
- выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;
- проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;
- принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;
- выполнения послеполетного осмотра;
- ведения полетной и технической документации.
- выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;
- проведения подготовки стартово-посадочной площадки;

- контроля работоспособности систем, оборудования и его элементов в процессе выполнения технического обслуживания.

3. Формы контроля и оценки результатов прохождения практики

В соответствии с учебным планом, рабочей программой **ПМ.03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа** и рабочей программой производственной практики предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Виды работ на практике определяются в соответствии с требованиями к результатам обучения по ПМ – практическому опыту, ПК, ОК и отражены в рабочей программе ПМ и программе практики.

Текущий контроль результатов прохождения производственной практики в соответствии с программой и тематическим планом практики происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- ежедневный контроль посещаемости практики (с отметкой в журнале практики),
- наблюдение за выполнением видов работ на практике (в соответствии с календарно-тематическим планом практики),
- контроль качества выполнения видов работ на практике (уровень владения ПК и ОК при выполнении работ оценивается в аттестационном листе и характеристике с практики),
- контроль за ведением дневника практики,
- контроль сбора материала для отчета по практике в соответствии с заданием на практику.

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по производственной практике – дифференцированный зачет. Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом, и своевременном предоставлении следующих документов:

- положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации прохождения практики и образовательной организации (ОО) об уровне освоения профессиональных компетенций;
- положительной характеристики организации прохождения практики на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики;
- дневника практики;
- отчета о практике в соответствии с заданием на практику.

Дифференцированный зачет проходит в форме ответов на контрольные вопросы, защиты отчета по практике с иллюстрацией материала (презентации) или др.

4. Система оценивания качества прохождения практики при промежуточной аттестации

Оценка качества прохождения практики происходит по следующим показателям:

- соответствие содержания отчета по практике заданию на практику;
- оформление отчета по практике, в соответствии с требованиями программы практики;
- наличие презентационного материала, в полной степени иллюстрирующего отчет по практике (если требуется);
- оформление дневника практики (вместе с приложениями) в соответствии с требованиями программы практики;
- оценка в аттестационном листе уровня освоения профессиональных компетенций при выполнении работ на практике;
- запись в характеристике об освоении общих компетенций при выполнении работ на практике;
- количество и полнота правильных устных ответов на контрольные вопросы во время промежуточной аттестации.

Оценка за дифференцированный зачет по практике определяется как средний балл за представленные материалы с практики и ответы на контрольные вопросы. Оценка выставляется по пятибалльной шкале.

5. Требования к предоставлению материалов о результатах прохождения практики

Отчет по практике (в том числе включает в себя дневник по практике, аттестационный лист, характеристику с места прохождения практики)

5.1 Отчет по практике

ОТЧЕТ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ О ПРАКТИКЕ

с «_____» _____ 20__ г. по «_____» _____ 20__ г.

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for handwriting practice or general writing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Обучающийся

_____ / _____

[illegible]

5.1.2. Аттестационный лист по итогам прохождения практики

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

по _____ практике

Обучающийся _____

Курс _____ группа _____

Специальность _____

Успешно прошел (ла) _____ практику

По
профессиональному
модулю _____

в объеме _____

в период _____

в организации _____

Профессиональные компетенции и уровень их усвоения

Профессиональные компетенции, осваиваемые студентом во время практики	Уровень освоения профессиональных компетенций (освоил / не освоил)

Профессиональные компетенции, предусмотренные программой практики

_____ (освоены / не освоены)

Руководитель
практики
от базы практики

М.п.

_____ подпись

ФИО, должность

«____» _____ 20__ г

Руководитель
практики
от колледжа
М.П.

_____ подпись

ФИО, должность

«____» _____ 20__ г

5.1.3. Характеристика с места прохождения практики

Характеристика с места прохождения _____ ПРАКТИКИ

(заполняется руководителем практики от базы практики)

НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ _____

(Ф.И.О. обучающегося)

с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г.

Ф.И.О. обучающегося проходил (-а) практику в *наименование базы практики* в период с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г. включительно.

За указанный период практикант проявил (-а) себя как _____ работник, который умеет применять на практике знания, полученные в образовательной организации. Ф.И.О. обучающегося выполнял(-а) поручения руководителя практики своевременно, аккуратно и добросовестно. При этом проявлял(-а) интерес к работе *указать должность руководителя практики от базы практики*.

Ознакомился (-лась) с работой *наименование базы практики*. Участвовал(а) в *перечень дел (из задания на практику)*. Также Ф.И.О. обучающегося изучил(-а) *порядок перечень дел (из задания на практику)*. Своевременно выполнял(-а) все указания руководителя практики, четко придерживался (-лась) правил внутреннего трудового распорядка. С коллегами проявил (-а) тактичность, коммуникабельность, доброжелательность.

За время прохождения практики Ф.И.О. обучающегося проявил(-а) себя как активный, внимательный, трудолюбивый и ответственный работник.

Рекомендуемая оценка:

оценка прописью

Руководитель практики
от базы практики

м.п.

подпись

ФИО руководителя

6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень заданий на практику:

1. Уточнить задание по фактической погоде и навигационной обстановке. Принять решение на взлет аппарата.
2. Выполнить взлет и визуальное пилотирование аппарата. Контролировать параметры полета по пульту.
3. Настроить оборудование для передачи видео. Выполнить пилотирование от первого лица.
4. Отработать автономное удержание высоты. Выполнить полет с обходом препятствий.
5. Выполнить съемку для пространственного моделирования с использованием целевой нагрузки.
6. Отработать действия при потере управления в воздухе. Провести поиск условно упавшего аппарата.
7. Выполнить посадку и послеполетный осмотр. Заполнить полетную и техническую документацию.
8. Прочитать схемы бортовых систем по инструкции. Оценить техническое состояние моторов и винтов.
9. Проверить контроллеры двигателей. Найти и устранить мелкую неисправность в силовой установке.
10. Установить и настроить полетный контроллер. Проверить работу смонтированной радиоэлектроники.
11. Проверить системы записи полетных данных. Настроить оборудование для мониторинга пространства.
12. Проверить работу спутниковой навигации. Оценить качество и устойчивость приема сигнала.
13. Найти неисправность в исполнительном механизме при осмотре. Устранить ее своими силами.
14. Провести контроль работоспособности всех систем при техническом обслуживании.
15. Выполнить замену или пайку электронного элемента с соблюдением правил охраны труда и пожарной безопасности.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Правила работы оператора. Требования законов к использованию воздушного пространства.
2. Теория визуального пилотирования. Особенности управления аппаратом от первого лица.
3. Разница между аналоговой и цифровой видеотрансляцией при пилотировании от первого лица.
4. Принцип работы регуляторов и датчиков для удержания высоты и определения расстояния.
5. Технология выполнения авиационных работ. Использование аппаратов для пространственного моделирования.
6. Порядок действий при нештатных ситуациях. Правила принятия решения о вынужденной посадке.
7. Правила ведения и оформления полетной и технической документации после полета.
8. Устройство и принцип работы бесколлекторных моторов и воздушных винтов.
9. Порядок проверки контроллеров двигателей. Способы устранения их мелких неисправностей.
10. Основы радиоэлектроники. Правила монтажа полетного контроллера и подключения проводов.
11. Порядок настройки систем записи данных. Работа оборудования для мониторинга земной поверхности.
12. Помехозащищенность спутниковой навигации. Принципы обработки навигационных сигналов.
13. Классификация отказов системы. Методы обнаружения и устранения неисправностей исполнительных механизмов.
14. Правила контроля работоспособности бортовых устройств при техническом обслуживании.
15. Требования охраны труда и пожарной безопасности при пайке и работе с аккумуляторами.

Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ПК 3.2	1,6	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	5
	2,7	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	5
	3,8	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	базовый	5
	4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	базовый	5
	5	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	8
ПК 3.4	9,14	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	5
	10,15	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	5
	11,16	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	базовый	5
	12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	базовый	5
	13	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	8

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа	Прочитайте текст, выберите правильные ответы

из предложенных	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
Задание 1, 6, 9, 14	Задание закрытого типа на установление соответствия	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 2, 7, 10, 15	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 3, 8, 11, 16	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 4, 12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных
Задание 5, 13	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	Бумага Ручка
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.	Бумага Ручка

2. Тестовые задания

Вариант 1.

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между эксплуатационными режимами полета беспилотного воздушного судна и их функциональным назначением при возникновении особых условий полета.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Режим полета		Характеристика	
А	Режим Loiter	1	Алгоритм аварийного поведения при потере радиосвязи
Б	Режим Waypoint	2	Автоматическое следование за наземным объектом
В	Режим Failsafe	3	Автономный полет по предварительно заданным координатам
Г	Режим Follow Me	4	Зависание с удержанием текущей пространственной позиции

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий оператора при запуске беспилотного воздушного судна самолетного типа с использованием пневматической стартовой катапульты.

Действия:

- А. Активация пускового механизма и сход БВС с направляющих
- Б. Инициализация бортовых систем и проверка качества радиосвязи
- В. Запуск силовой установки и вывод ее на рабочий режим тяги
- Г. Фиксация фюзеляжа БВС на направляющих стартовой катапульты

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 3

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какая аббревиатура в авиации обозначает выполнение полетов беспилотного воздушного судна вне зоны прямой визуальной видимости оператора?

- А) LOS
- Б) BVLOS
- В) VFR
- Г) IFR

Задание 4

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных параметров являются обязательными ограничениями или требованиями при эксплуатации гражданских БВС в РФ (без специальных разрешений)?

- А) Максимальная высота полета 150 метров
- Б) Минимальное расстояние до людей 50 метров
- В) Полеты исключительно в ночное время
- Г) Наличие сертификата оператора БВС для коммерческих полетов

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Раскройте понятие «отказоустойчивость» (FailSafe) в контексте особых случаев полета БВС. Опишите алгоритм действий бортовой системы при возникновении нештатной ситуации в виде полной потери радиосвязи с пультом оператора.

Эталонный ответ:

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между системами обеспечения взлета и посадки БВС и их функциональным назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Система / Устройство		Функциональное назначение	
А	Электромагнитная катапульта	1	Торможение аппарата при посадке на короткую взлетно-посадочную полосу
Б	Аэрофинишер	2	Обнаружение аппарата после вынужденной посадки вне зоны визуальной видимости
В	Парашютная система	3	Система запуска БВС с использованием энергии электромагнитного поля
Г	Аварийный маяк	4	Аварийное снижение и приземление при критическом отказе силовой установки в полете

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий бортовой системы управления при срабатывании аварийной парашютной системы спасения БВС.

Действия:

А. Наполнение купола парашюта и гашение скорости снижения

Б. Приземление аппарата и деактивация силовой установки

В. Активация системы спасения и выброс парашюта

Г. Обнаружение критического сбоя (отказ двигателя) полетным контроллером

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 8

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой параметр пространственного положения беспилотного воздушного судна характеризует его наклон относительно поперечной оси (движение носа аппарата вверх или вниз)?

А) Рыскание (Yaw)

Б) Тангаж (Pitch)

В) Крен (Roll)

Г) Тяга (Thrust)

Задание 9

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между типами бортовых датчиков БВС и измеряемыми ими физическими параметрами, необходимыми для выявления технических неисправностей.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Тип датчика		Измеряемый параметр	
А	Гироскоп	1	Определение угла магнитного склонения и направления на север
Б	Магнитометр	2	Определение барометрической высоты полета
В	Акселерометр	3	Измерение угловой скорости вращения аппарата
Г	Барометр	4	Измерение линейного ускорения аппарата

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий технического персонала при калибровке датчиков БВС перед выполнением полетного задания.

Действия:

- А. Калибровка магнитометра (компаса) вдали от магнитных аномалий
- Б. Установка и подключение основного аккумулятора
- В. Запуск полетного контроллера и инициализация датчиков
- Г. Калибровка инерциальной навигационной системы (IMU) на ровной поверхности

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 11

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой параметр литий-полимерного (LiPo) аккумулятора беспилотного воздушного судна критически определяет его максимальный безопасный ток разряда?

- А) Емкость (мА·ч)
- Б) Номинал токоотдачи (C-rating)
- В) Внешние габариты и масса
- Г) Номинальное напряжение (В)

Задание 12

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных компонентов конструктивно относятся к исполнительным механизмам и устройствам беспилотного воздушного судна?

- А) Сервоприводы
- Б) Бесколлекторные электродвигатели
- В) Электронные регуляторы скорости (ESC)
- Г) Магнитометры

Задание 13

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Опишите функциональное назначение электронного регулятора скорости (ESC) в конструкции БВС. Перечислите возможные незначительные технические неисправности данного узла и способы их оперативного устранения. Эталонный ответ:

Задание 14

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между механическими элементами БВС и их функциональным назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Компонент БПЛА		Функция	
А	Шаг пропеллера (Pitch)	1	Защита лопастей от повреждений при столкновении с препятствиями
Б	Диаметр пропеллера	2	Угол атаки лопасти, влияющий на скоростные характеристики
В	Кожух пропеллера	3	Геометрический размер, определяющий создаваемую тягу при низких оборотах
Г	Демпфер мотора	4	Гашение вибраций, передаваемых от двигателя на раму

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 15

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий оператора при устранении технической неисправности двигателя БВС, который не развивает обороты при подаче газа.

Действия:

- А. Проверка целостности сигнальных проводов от полетного контроллера к ESC
- Б. Замена электронного регулятора скорости (ESC) или двигателя при выявлении внутреннего пробоя
- В. Визуальный осмотр электродвигателя и пропеллера на наличие физических повреждений
- Г. Проверка наличия питающего напряжения на силовых контактах ESC

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 16

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой параметр телеметрии является критически важным для своевременного выявления предпосылки к отказу бортовой электроники из-за просадки напряжения в бортовой сети?

- А) Цвет корпуса БВС
- Б) Уровень заряда основной батареи (напряжение под нагрузкой)
- В) Скорость вращения пропеллеров
- Г) Название модели БВС

Ключи к оцениванию:

Вариант 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	А-4, Б-3, В-1, Г-2	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
2	Г, Б, В, А	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
3	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
4	а, б, г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
5	Эталон: Отказоустойчивость (FailSafe) — это способность бортовой системы управления БВС продолжать выполнение полетного задания или безопасно завершить полет при возникновении отказов бортового оборудования или потере связи. Алгоритм при потере связи: 1) бортовой контроллер фиксирует отсутствие сигнала управления от пульта оператора; 2) инициируется режим Failsafe; 3) БВС автоматически активирует функцию возврата в точку старта (RTH) или, в зависимости от заданных настроек и текущего уровня заряда батареи, выполняет экстренную автоматическую посадку на текущей позиции.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.
6	А-3, Б-1, В-4, Г-2	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
7	Г, В, А, Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
8	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
9	А-3, Б-1, В-4, Г-2	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
10	Б, В, Г, А	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
11	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
12	а, б, в	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
13	Эталон: ESC (Electronic Speed Controller) преобразует управляющий сигнал от полетного контроллера в ток необходимой частоты и величины для питания и управления оборотами бесколлекторного электродвигателя. Возможные неисправности: 1) Обрыв или повреждение сигнальных проводов — устраняется пайкой/заменой провода; 2) Сбой калибровки ESC — устраняется процедурой	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.

	калибровки регулятора относительно полетного контроллера; 3) Перегрев регулятора из-за плохой вентиляции или превышения тока — устраняется улучшением обдува или заменой ESC на более мощный; 4) Ослабление силовых контактов — устраняется обжимкой/пайкой разъемов.	
14	А-2, Б-3, В-1, Г-4	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
15	В, А, Г, Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
16	Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.

Вариант 2.

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между особыми случаями в полете беспилотного воздушного судна и автоматическими режимами функционирования бортовой системы управления, применяемыми в данных ситуациях.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Условие		Проявление	
А	Потеря спутникового сигнала (отказ GPS)	1	Активация экстренной автоматической посадки на текущей позиции
Б	Достижение критического уровня заряда АКБ	2	Инициация протокола Failsafe и активация RTN
В	Потеря радиосвязи с пультом оператора	3	Активация системы избегания препятствий и экстренное торможение
Г	Резкое приближение к препятствию	4	Переход в режим удержания высоты (ATTI)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий оператора при возникновении особого случая — отказе силовой установки беспилотного воздушного судна смешанного типа в горизонтальном полете.

Действия:

- А. Оценка местности и выбор безопасной площадки для приземления
- Б. Инициация контролируемого планирования или активация парашютной системы
- В. Приземление (приводнение) аппарата и обесточивание бортовой аппаратуры
- Г. Извлечение аккумуляторной батареи и фиксация факта авиационного происшествия

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 3

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какая максимально допустимая высота полета гражданского беспилотного воздушного судна в Российской Федерации установлена законодательством без получения специальных разрешений?

- А) 50 метров
- Б) 150 метров
- В) 1000 метров
- Г) 3000 метров

Задание 4

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных метеорологических и эксплуатационных условий относятся к особым условиям, требующим немедленного изменения параметров полета или его прекращения?

- А) Внезапное ухудшение видимости ниже минимума из-за тумана
- Б) Образование поверхностного обледенения на несущих винтах
- В) Незначительное отклонение температуры окружающей среды от стандартной
- Г) Превышение допустимой скорости ветра для конкретного типа БВС

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Раскройте понятие BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) применительно к эксплуатации беспилотных воздушных судов. Перечислите основные технические и организационные требования, предъявляемые к выполнению полетов в данном режиме.

Эталонный ответ:

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между системами обеспечения взлета и посадки БВС и их конструктивным назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Ось управления		Перемещение стика на аппаратуре	
А	Сетевой ловитель	1	Торможение аппарата посредством зацепления за гасящий трос
Б	Пневматическая катапульта	2	Запуск аппарата за счет энергии сжатого газа
В	Вертикальный взлет (VTOL)	3	Посадка с использованием вертикально натянутого сетчатого полотна
Г	Аэрофинишер	4	Отрыв от поверхности без горизонтального разбега

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий бортовой системы управления беспилотного воздушного судна при автономном полете по маршруту в случае приближения к границе запрограммированной запретной геозоны.

Действия:

- А. Инициация алгоритма возврата в точку старта (RTH) или посадка вне запретной зоны
- Б. Зависание на границе геозоны для оценки ситуации
- В. Обновление данных о местоположении и расчет безопасного вектора движения
- Г. Получение сигнала от системы геозонирования о приближении к запретной зоне

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 8

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой параметр пространственного положения беспилотного воздушного судна характеризует его вращение вокруг вертикальной оси (изменение курса носа аппарата)?

- А) Тангаж (Pitch)
- Б) Крен (Roll)
- В) Рыскание (Yaw)
- Г) Тяга (Thrust)

Задание 9

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между типами диагностических датчиков БВС и измеряемыми ими физическими параметрами для выявления технических неисправностей.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Тип датчика		Измеряемый параметр	
А	Акселерометр	1	Определение относительной высоты полета
Б	Гироскоп	2	Определение проекции линейного ускорения на оси
В	Барометр	3	Определение угла магнитного склонения
Г	Магнитометр	4	Определение скорости изменения углового положения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий технического персонала при выявлении и устранении неисправности, связанной с повышенной вибрацией двигателя БВС.

Действия:

- А. Снятие пропеллеров и визуальный осмотр вала двигателя на наличие биений
- Б. Установка пропеллеров обратно и проведение тестового запуска двигателей
- В. Выявление повышенной вибрации по данным телеметрии полетного контроллера
- Г. Очистка вала от загрязнений или замена поврежденного подшипника электродвигателя

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 11

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой элемент исполнительного механизма беспилотного воздушного судна предназначен для преобразования электрических сигналов от полетного контроллера в строго дозированное механическое перемещение (например, для управления поворотными винтами конвертоплана)?

- А) Электронный регулятор скорости (ESC)
- Б) Сервопривод
- В) Инерциальный измерительный блок (IMU)
- Г) Радиомодем

Задание 12

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных признаков указывают на наличие незначительной технической неисправности электронного регулятора скорости (ESC) бесколлекторного двигателя БВС?

- А) Несинхронное вращение или рывки одного из двигателей при подаче газа
- Б) Изменение цвета корпуса полетного контроллера
- В) Посторонний писк или прерывистый звуковой сигнал (ошибка инициализации) при подаче питания
- Г) Отсутствие вращения двигателя при корректных управляющих сигналах от полетного контроллера

Задание 13

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Опишите функциональное назначение трехосевого подвеса (гимбала) в конструкции БВС. Перечислите возможные незначительные технические неисправности данного устройства и способы их оперативного устранения.

Эталонный ответ:

Задание 14

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между элементами системы электропитания БВС и их функциональным назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Элемент системы электропитания		Функциональное назначение	
А	Балансировочный разъем	1	Понижение напряжения для питания бортовой электроники (контроллера)
Б	БЕС (Battery Eliminator Circuit)	2	Передача основного тока к регуляторам скорости (ESC)
В	Силовой разъем (XT60/AS150)	3	Индикация состояния каждой ячейки при зарядке и балансировке
Г	C-rating (номинал токоотдачи)	4	Параметр, указывающий на максимальный безопасный ток разряда

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 15

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий оператора при оперативной замене поврежденного пропеллера БВС в полевых условиях.

Действия:

- А. Проверка надежности фиксации пропеллера и отсутствия люфта
- Б. Подбор нового пропеллера с идентичным шагом, диаметром и направлением вращения
- В. Снятие поврежденного пропеллера с вала электродвигателя
- Г. Установка нового пропеллера и затяжка крепежного элемента (гайки/винта)

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 16

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Для устранения негативного влияния высокочастотных вибраций от работающих двигателей на показания инерциального датчика (IMU) и возникновение связанных с этим технических неисправностей автопилота применяется:

- А) Программное отключение акселерометра в полете
- Б) Установка виброразвязывающих демпферов между рамой и полетным контроллером
- В) Увеличение массы полетного контроллера
- Г) Полная герметизация корпуса полетного контроллера

Ключи к оцениванию:

Вариант 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	А-4, Б-1, В-2, Г-3	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
2	А, Б, В, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
3	Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
4	а, б, г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
5	Эталон: BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) — эксплуатация БВС вне прямой визуальной видимости оператора. Основные требования: 1) Наличие надежного канала связи большой дальности (радиомодем, LTE, спутниковая связь) для управления и телеметрии; 2) Наличие резервированных систем связи и питания; 3) Оснащение БВС системой предотвращения столкновений (DAA/ADS-B); 4) Согласование воздушного пространства с органами ОрВД и получение разрешений; 5) Наличие у оператора соответствующей квалификации и сертификата.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.
6	А-3, Б-2, В-4, Г-1	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
7	Г, Б, В, А	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.

8	В	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
9	А-2, Б-4, В-1, Г-3	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
10	В, А, Г, Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
11	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
12	А, В, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
13	Эталон: Трехосевой подвес (гимбал) предназначен для пространственной стабилизации полезной нагрузки (камеры), компенсируя угловые движения БВС (крен, тангаж, рыскание). Возможные неисправности: 1) Дрожание/вибрация камеры — устраняется балансировкой камеры и калибровкой двигателей подвеса; 2) "Увод" горизонта — устраняется калибровкой гироскопа подвеса на ровной поверхности; 3) Отсутствие реакции на команды наклона — проверка целостности кабелей управления (ШИМ/CAN) и контактов разъемов.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.
14	А-3, Б-1, В-2, Г-4	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
15	В, Б, Г, А	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
16	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.

Вариант 2.

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между особым условием полета БПЛА вертолетного типа и его проявлением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Условие		Проявление	
А	Обледенение лопастей	1	Снижение плотности воздуха и падение располагаемой мощности двигателя
Б	Высокогорье	2	Изменение аэродинамического профиля, рост вибраций и нагрузки на силовую установку
В	Высокая температура воздуха (+35°C)	3	Риск короткого замыкания незащищенной электроники и ухудшение радиосвязи
Г	Сильный дождь и туман	4	Уменьшение массы воздуха, забираемого винтом, и снижение тяги

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий внешнего пилота при возникновении неконтролируемого улета БПЛА вертолетного типа. Действия:

- А) Попытка перехвата управления (переключение режимов, смена радиоканала, перемещение оператора)
- Б) Уведомление органа ОВД (или полиции) о нештатной ситуации в воздухе
- В) Потеря реакции БПЛА на команды пульта управления
- Г) Фиксация времени, последних координат и обстоятельств в журнале учета

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 3

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Что понимается под термином «авторотация» в аэродинамике БПЛА вертолетного типа?

- а) Аварийный режим снижения с вращением несущего винта за счет кинетической энергии набегающего потока
- б) Автоматический возврат аппарата в точку взлета при потере связи
- в) Резкое самопроизвольное увеличение оборотов двигателя в полете
- г) Режим удержания позиции в одной точке с помощью GPS

Задание 4

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие действия должен предпринять внешний пилот при внезапном отказе системы спутниковой навигации (GPS) в полете?

- а) Переключение аппарата в ручной режим управления
- б) Немедленное прекращение выполнения полетного задания
- в) Выключение полетного контроллера для перезагрузки системы
- г) Визуальный контроль аппарата и принятие решения о посадке

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Опишите физическую суть «эффекта воздушной подушки» (эффекта земли) при висении БПЛА вертолетного типа. Как это явление влияет на требуемую мощность силовой установки и что происходит при резком выходе из этой зоны?

Эталонный ответ:

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между осью управления БПЛА и перемещением стика (джойстика) на пульте управления.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Ось управления		Перемещение стика на аппаратуре	
А	Тангаж	1	Левый стик вверх/вниз
Б	Крен	2	Левый стик влево/вправо
В	Газ	3	Правый стик вперед/назад
Г	Рысканье	4	Правый стик влево/вправо

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий внешнего пилота при срабатывании сигнализации о критическом разряде аккумулятора (LVC) на значительном удалении от точки старта.

Действия:

- А) Оценка оставшегося заряда, расстояния до точки посадки и направления ветра
- Б) Принятие решения о немедленной посадке на запасной площадке
- В) Получение звукового/визуального предупреждения от телеметрии на пульте
- Г) Выполнение контролируемого снижения и приземления

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 8

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Для чего в конструкции БПЛА вертолетного типа с одним несущим винтом предназначен рулевой (хвостовой) винт?

- а) Создание дополнительной подъемной силы при взлете с грузом
- б) Компенсация реактивного момента несущего винта и управление по рысканью
- в) Охлаждение основного электродвигателя в полете
- г) Увеличение максимальной скорости горизонтального полета

Задание 9

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между внешним признаком неисправности БПЛА и ее вероятной причиной.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Признак неисправности		Причина	
А	Дрожание картинки с камеры и неустойчивый полет по тангажу	1	Износ или разрушение подшипников втулки несущего винта
Б	БПЛА вращается вокруг своей оси при увеличении газа	2	Высокое внутреннее сопротивление или износ LiPo-аккумулятора
В	Появление резкого постороннего звука (треска) при вращении винта	3	Отказ мотора или ESC рулевого винта
Г	Резкое падение напряжения при маневрах и быстрый разряд	4	Дисбаланс лопастей или износ демпферов автомата перекоса

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий механика при замене поврежденной лопасти несущего винта.

Действия:

- А) Снятие поврежденной лопасти и очистка посадочного места во втулке
- Б) Установка новой лопасти и механическая настройка угла установки

- В) Проверка балансировки нового комплекта лопастей на балансировочной стойке
Г) Контрольный запуск и проверка отсутствия повышенных вибраций

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 11

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой датчик, входящий в состав полетного контроллера, отвечает за измерение атмосферного давления для удержания высоты?

- а) Акселерометр
б) Барометр
в) Гироскоп
г) Магнитометр

Задание 12

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Что из перечисленного подлежит обязательной проверке при техническом обслуживании автомата перекоса БПЛА вертолетного типа?

- а) Надежность фиксации шаровых опор (шарниров) на тягах
б) Отсутствие люфтов в качалках сервоприводов
в) Свободный ход (без подклиниваний) при ручном перемещении тяг
г) Наличие активного подключения к сети Wi-Fi

Задание 13

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Объясните назначение электронного регулятора скорости (ESC) в системе БПЛА. К каким последствиям может привести перегрев ESC в полете и какими способами можно предотвратить его отказ?

Эталонный ответ:

Задание 14

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между инструментом/устройством для обслуживания и его назначением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Инструмент или устройство		Назначение	
А	Балансировочная стойка	1	Настройка параметров регуляторов (режим торможения)
Б	Мультиметр	2	Измерение напряжения, тока и проверки цепей на обрыв
В	Программатор ESC (USB-подключение)	3	Проверка распределения массы и устранение дисбаланса лопастей
Г	Тахометр	4	Измерение частоты вращения несущего винта

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 15

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий при диагностике сбоев в работе спутниковой навигации (снижение числа спутников в полете).

Действия:

- А) Скачивание и анализ логов полетного контроллера
Б) Визуальный осмотр антенны GPS и целостности кабеля
В) Проверка уровня магнитных помех в зоне установки антенны
Г) Повторная калибровка компаса и GPS-модуля перед следующим вылетом

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 16

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какую основную функцию выполняет PDB в БПЛА?

- а) Обработка сигналов с пульта управления и выдача команд на сервоприводы
- б) Преобразование и распределение напряжения от аккумулятора к регуляторам, полетному контроллеру и периферии
- в) Стабилизация видеосигнала от бортовой камеры к видеопередатчику
- г) Программная защита аккумулятора от глубокого разряда

Ключи к оцениванию:

Вариант 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	А-2, Б-4, В-1, Г-3	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
2	В, А, Б, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
3	а)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
4	а, б, г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
5	Эталон: Эффект воздушной подушки возникает при висении БПЛА на высоте менее одного диаметра несущего винта. Отбрасываемый вниз поток воздуха создает зону повышенного давления между винтом и землей, что приводит к снижению индуктивного сопротивления и уменьшению требуемой мощности двигателя. При резком выходе из этой зоны (наборе высоты) давление падает, требуемая мощность резко возрастает, и при недостатке резерва мощности возможна просадка БПЛА.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.
6	А-3, Б-4, В-1, Г-2	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
7	В, А, Б, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
8	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
9	А-4, Б-3, В-1, Г-2	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
10	А, В, Б, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
11	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
12	а, б, в	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
13	Эталон: ESC (регулятор скорости) преобразует постоянный ток от аккумулятора в трехфазный переменный ток для управления бесколлекторным двигателем, регулируя его обороты по команде полетного контроллера. Перегрев ESC может привести к выгоранию транзисторов или срабатыванию защиты, что вызовет отказ двигателя в полете и падение аппарата. Для предотвращения необходимо использовать ESC с запасом по току (на 20-30% выше номинального), обеспечить его обдув воздухом и не	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.

	допускать подклинивания механизмов несущего винта.	
14	А-3, Б-2, В-1, Г-4	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
15	А, Б, В, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
16	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.