

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.02.01 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 2.2 Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного 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. Обучающийся должен иметь практический опыт: - выполнения полетного задания; - учета ограничений в районе выполнения полета; - подборки и подготовки стартово-посадочной площадки; - оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки; - подготовки программы полета; - подготовки полетной документации; - проверки готовности беспилотной авиационной системы.
ПК 2.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного 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; - правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.
	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 02.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа, мультикоптеров и конвертопланов (с вертикальным взлетом и посадкой), обеспечение безопасности полетов

УП 02.01. 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. Подготовка конструкции и планера БАС к эксплуатации	Самостоятельная работа № 1 «Изучение основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 2 «Изучение порядка подготовки к эксплуатации планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси) и наземных комплексов».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.2. Подготовка силовой установки и бортового оборудования	Самостоятельная работа № 3 «Изучение порядка подготовки к эксплуатации двигательной установки и бортового энергетического оборудования».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 4 «Изучение порядка подготовки к эксплуатации комплекта бортового оборудования (радиолиния, ПНК, СОК)».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.3. Нормативное регулирование и планирование полетов	Самостоятельная работа № 5 «Изучение законодательных и нормативных документов РФ в области эксплуатации БАС и правил полетов».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 6 «Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов и оценки разрешительной документации».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.4. Влияние эксплуатационных факторов на	Самостоятельная работа № 7 «Анализ эксплуатационных данных из руководства по летной эксплуатации	2	ПК 2.2, ПК 2.4.

летные характеристики	беспилотного воздушного судна».		
	Самостоятельная работа № 8 «Изучение влияния установки полезной нагрузки и центровки на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна в полете».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.5. Авиационная электросвязь и обслуживание воздушного движения	Самостоятельная работа № 9 «Изучение основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и порядка донесений о местоположении».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 10 «Изучение соответствующих правил обслуживания воздушного движения и порядка действий при потере радиосвязи».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.6. Использование систем функционального оборудования и полезной нагрузки	Самостоятельная работа № 11 «Изучение состава и эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 12 «Изучение правил использования системы видео и фотосъемки, а также систем мониторинга воздушного пространства».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.7. Эксплуатация БВС в особых условиях и особых случаях в полете	Самостоятельная работа № 13 «Изучение мер предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях при эксплуатации БВС».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 14 «Изучение действий, предпринимаемых с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.8. Управление БВС и выполнение полетного задания	Самостоятельная работа № 15 «Изучение правил управления беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 16 «Анализ порядка планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне с различными вариантами взлета и посадки».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 1.9. Человеческий фактор и транспортная безопасность	Самостоятельная работа № 17 «Изучение связи человеческого фактора с безопасностью полетов беспилотных авиационных систем».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 18 «Изучение положений законодательных и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.

Раздел 2. Техническая эксплуатация и выявление неисправностей БАС вертолетного типа			
Тема 2.1. Нормативно-техническая база эксплуатации БАС	Самостоятельная работа № 19 «Изучение нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 20 «Изучение правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота и систем обеспечения полетов».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.2. Применение технических средств и инструментов при обслуживании	Самостоятельная работа № 21 «Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений при техническом обслуживании».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 22 «Изучение назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач элементами БАС».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.3. Классификация и принцип работы элементов БАС	Самостоятельная работа № 23 «Изучение классификации, назначения, конструкции и принципа работы беспилотных авиационных систем и их элементов».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 24 «Изучение методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.4. Выявление и устранение незначительных технических неисправностей исполнительных механизмов	Самостоятельная работа № 25 «Изучение классификации неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методов их обнаружения».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 26 «Изучение процедур по своевременному выявлению и устранению незначительных технических неисправностей исполнительных механизмов и устройств БВС».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.5. Использование контрольно-проверочной аппаратуры	Самостоятельная работа № 27 «Изучение назначения основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры для БАС».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 28 «Изучение правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры»	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.6.	Самостоятельная работа № 29	2	ПК 2.2, ПК

Процедуры проверок исправности и готовности систем БАС	«Изучение основных правил и процедур проведения проверок исправности и работоспособности БВС вертолетного типа».		2.4.
	Самостоятельная работа № 30 «Изучение процедур проверок готовности станции внешнего пилота и систем обеспечения полетов к использованию по назначению».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.7. Предупреждение снижения надежности и учет наработки БВС	Самостоятельная работа № 31 «Изучение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности БАС».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 32 «Изучение порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений БВС».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.8. Требования к техническому содержанию и охрана труда	Самостоятельная работа № 33 «Изучение требований к техническому содержанию беспилотных авиационных систем, перечней отказов и порядка допуска работников к выполнению работ».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 34 «Изучение правил по охране труда, безопасной эксплуатации БАС, пожарной и экологической безопасности, а также мер предосторожности во внештатных ситуациях».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
Тема 2.9. Применение СИЗ и оказание первой помощи	Самостоятельная работа № 35 «Изучение правил применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения и гигиены при эксплуатации БАС».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
	Самостоятельная работа № 36 «Изучение правил оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмах».	2	ПК 2.2, ПК 2.4.
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.02.01 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.02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного 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.02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного 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 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного 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 полетного задания;
- учета ограничений в районе выполнения полета;

- подборки и подготовки стартово-посадочной площадки;
- оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;
- подготовки программы полета;
- подготовки полетной документации;
- выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;
- проведения подготовки стартово-посадочной площадки;
- контроля работоспособности систем, оборудования и его элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
- проверки готовности беспилотной авиационной системы.

3. Формы контроля и оценки результатов прохождения практики

В соответствии с учебным планом, рабочей программой **ПМ.02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного 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.

[illegible]

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. Осмотреть корпус и несущие винты перед вылетом. Убедиться в полной готовности к полету.
2. Подготовить силовую установку и проверить бортовое оборудование. Настроить связь и навигацию.
3. Проверить разрешительные документы на полет. Уточнить задание по фактической погоде и ограничениям в районе.
4. Установить целевую нагрузку. Оценить влияние на поведение беспилотника.
5. Установить связь с диспетчером. Доложить о готовности и местоположении.
6. Включить систему съемки и мониторинг пространства в полете. Проверить запись данных на носитель.
7. Отработать действия при потере связи в воздухе. Выполнить автоматический возврат на стартовую площадку.
8. Принять решение на изменение маршрута.
9. Выполнить запуск моторов и взлет. Осуществить пилотирование по заданному маршруту.
10. Выполнить посадку и провести послеполетный осмотр. Сделать записи в полетном журнале.
11. Использовать измерительные приборы для проверки систем.
12. Поиск неисправностей механизма при осмотре. Провести проверку работоспособности узла.
13. Устранить обнаруженную мелкую неисправность в полевых условиях.
14. Зафиксировать наработку беспилотника и причину дефекта. Соблюдать правила безопасности при работе.
15. Надеть средства защиты при замене поврежденной детали.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Порядок подготовки пульта управления и программного обеспечения перед выездом на полеты по инструкции.
2. Особенности конструкции корпуса беспилотного вертолета и влияние материалов на правила его осмотра.
3. Как установка груза влияет на подготовку беспилотника к полету.
4. Влияние человеческого фактора на безопасность. Как невнимательность приводит к авариям.
5. Виды силовых установок у беспилотных вертолетов и главные точки их проверки перед вылетом.
6. Меры безопасности при работе с аккумуляторами и порядок действий при их повреждении.
7. Разница между подготовкой к визуальным полетам и полетам по приборам.
8. Устройство приводов и признаки их возможной поломки.
9. Правила ведения радиосвязи и порядок действий пилота при внезапной потере управления.
10. Документы, по которым проверяют навигационное оборудование.
11. Правила подготовки наземного оборудования, кейсов для переноски и стартовых площадок.
12. Применение измерительных приборов и проверочных стендов при техническом осмотре.
13. Способы выявления скрытых неисправностей до старта, чтобы предотвратить падение.
14. Методика расчета заряда батарей с учетом плохой погоды, сильного ветра.
15. Порядок получения разрешений на использование воздуха и правила взаимодействия с диспетчерами.

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

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.

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

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ПК 2.2	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 2.4	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 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	Бумага Ручка
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	Бумага Ручка

2. Тестовые задания

Вариант 1.

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между режимом полета БПЛА вертолетного типа и его аэродинамической характеристикой.

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

Режим полета		Характеристика	
А	Висение вне зоны влияния земли	1	Опасный режим, возникающий при интенсивном снижении с малой горизонтальной скоростью
Б	Авторотация	2	Полет с нулевой горизонтальной скоростью, требующий максимальной мощности двигателя
В	Эффект воздушной подушки	3	Аварийное снижение за счет вращения винта набегающим потоком
Г	Вихревое кольцо	4	Увеличение подъемной силы и снижение индуктивного сопротивления у поверхности

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий внешнего пилота при отказе двигателя БПЛА вертолетного типа в полете.

Действия:

- А) Перевод БПЛА в режим самовращения несущего винта (авторотация)
- Б) Выбор безопасной площадки для аварийной посадки
- В) Оценка высоты полета и скорости снижения
- Г) Гашение скорости перед касанием земли изменением шага винта

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 3

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой орган управления БПЛА вертолетного типа предназначен для изменения угла установки всех лопастей несущего винта одновременно?

- а) Рулевой винт
- б) Автомат перекося (коллективный шаг)
- в) Хвостовое оперение
- г) Элероны

Задание 4

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных ситуаций относятся к особым условиям и особым случаям в полете БПЛА вертолетного типа?

- а) Попадание в условия обледенения
- б) Полет в зоне устойчивой турбулентности
- в) Выполнение планового полета по маршруту в ясную безветренную погоду
- г) Отказ системы спутниковой навигации (GPS)

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Опишите физическую суть опасного режима «вихревого кольца» у БПЛА вертолетного типа. При каких условиях он возникает и какие действия должен предпринять пилот для вывода аппарата из этого режима?

Эталонный ответ:

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между осью вращения БПЛА и органом управления, отвечающим за перемещение по этой оси.

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

Режим полета		Служба (орган)	
А	Тангаж	1	Изменение общего шага лопастей несущего винта
Б	Крен	2	Изменение тяги рулевого винта
В	Рысканье	3	Циклическое изменение шага лопастей (наклон автомата перекоса вперед/назад)
Г	Высота полета	4	Циклическое изменение шага лопастей (наклон автомата перекоса 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 подготовке к полету в зимних условиях (при температуре -15°C).

Действия:

- А) Прогрев LiPo-аккумулятора до рабочей температуры (в кармане или термоконтейнере)
- Б) Запуск двигателей на малых оборотах для проверки реакции механики
- В) Установка прогретого аккумулятора в БПЛА и включение электроники
- Г) Предполетная калибровка датчиков (гироскоп, компас) на местности

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 8

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой режим полета БПЛА вертолетного типа является наиболее энергозатратным (потребляет максимальную мощность силовой установки)?

- а) Горизонтальный полет с крейсерской скоростью
- б) Висение на большой высоте вне зоны влияния земли
- в) Планирование на авторотации
- г) Снижение с работающим двигателем

Задание 9

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

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

Признак неисправности		Причина	
А	Сильные вибрации на определенных оборотах	1	Износ ресурса LiPo-аккумулятора (просадка напряжения)
Б	Самопроизвольное вращение по курсу (рысканью)	2	Дисбаланс лопастей несущего винта
В	Резкая просадка напряжения АКБ под нагрузкой	3	Заклинивание или отказ сервопривода рулевого винта
Г	Отсутствие реакции на стик газа	4	Выход из строя ESC (регулятора скорости)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную

последовательность действий механика при замене неисправного сервопривода автомата перекоса на БПЛА.

Действия:

- А) Снятие тяги и демонтаж неисправного сервопривода с рамы
- Б) Калибровка нейтрального положения сервопривода полетным контроллером
- В) Установка нового сервопривода и механическая центровка качалки
- Г) Подключение тяги и проверка хода на отсутствие люфтов и подклиниваний

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 11

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое устройство отвечает за преобразование сигнала от полетного контроллера в фазные токи для управления бесколлекторным двигателем?

- а) PDB (Плата распределения питания)
- б) ESC (Электронный регулятор скорости)
- в) VTX (Видеопередатчик)
- г) IMU (Инерциальный измерительный блок)

Задание 12

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие элементы подлежат обязательной проверке при техническом обслуживании втулки несущего винта БПЛА?

- а) Наличие люфтов в подшипниках и шарнирах
- б) Целостность тяг автомата перекоса
- в) Наличие смазки в трущихся деталях
- г) Уровень заряда пульта дистанционного управления

Задание 13

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Объясните важность балансировки лопастей несущего винта БПЛА вертолетного типа. К каким техническим неисправностям может привести эксплуатация аппарата с разбалансированным несущим винтом?

Эталонный ответ:

Задание 14

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между электронным компонентом БПЛА и его функцией в системе управления.

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

Компонент БПЛА		Функция	
А	Полетный контроллер	1	Распределение напряжения от аккумулятора к потребителям
Б	IMU	2	Преобразование сигнала в ток для управления двигателем
В	ESC	3	Обработка датчиков и выдача управляющих сигналов
Г	PDB	4	Измерение угловых скоростей и линейных ускорений

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 15

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность действий при диагностировании аномального поведения БПЛА в воздухе.

Действия:

- А) Анализ логов полетного контроллера (Blackbox) на предмет вибрационных всплесков
- Б) Визуальный осмотр демпферов полетного контроллера и затяжка винтов рамы

- В) Калибровка датчиков и тестовый полет на малой высоте
Г) Проверка балансировки лопастей и механизма втулки винта

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 16

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой датчик полетного контроллера определяет пространственную ориентацию БПЛА (углы крена и тангажа)?

- а) Барометр
б) Магнитометр
в) Гироскоп и акселерометр
г) Датчик тока

Ключи к оцениванию:

Вариант 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	А-2, Б-3, В-4, Г-1	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	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: Эталон: «Вихревое кольцо» возникает при интенсивном вертикальном или крутом снижении БПЛА с малой поступательной скоростью. Поток воздуха, отбрасываемый винтом вниз, начинает циркулировать вокруг концов лопастей, образуя замкнутое вихревое кольцо. Это приводит к резкой потере подъемной силы, тряске и неуправляемому снижению. Для вывода из этого режима необходимо увеличить поступательную скорость (наклонить ротор вперед) или уйти в сторону, разорвав вихревое кольцо.	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-2, Г-1	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
7	А, В, Г, 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-2, Б-3, В-1, Г-4	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.

		отсутствие.
12	а, б, в	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
13	Эталон: Балансировка критически важна, так как дисбаланс вызывает высокочастотные вибрации. Это приводит к преждевременному износу подшипников двигателя и втулки винта, разрушению пластиковых и карбоновых деталей. Кроме того, вибрации искажают данные гироскопа и акселерометра полетного контроллера, что может стать причиной потери управления и разрушения аппарата в воздухе.	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-4, В-2, Г-1	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
15	А, Г, Б, В	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
16	в)	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 допускать подклинивания механизмов несущего винта.	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-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.