

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 16:57:08
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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ
ПП.04.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**

Наименование специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника

Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки

2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Хабибов Р. Э.

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

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

Фонд оценочных средств по *производственной* практике по ПМ.04 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем по программе *базовой* подготовки и рабочей программы профессионального модуля.

1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки результатов прохождения *производственной* практики по ПМ.04 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов», образовательной программы по специальности СПО 25.02.08 *Эксплуатация беспилотных авиационных систем*.

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 4.4.	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

ФОС позволяет оценить приобретенные на практике

практический опыт:

- проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию;
- обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);
- расшифровывать информацию, полученную от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;
- пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации;
- вести техническую документацию по регистрации полетной информации;
- проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию;
- обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);
- расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации;
- систематизировать полученные данные;
- организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

умения:

- использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;
- использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;

- использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;
- использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;
- использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- использовать цифровые технологии и программное обеспечение при организации хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

3. Формы контроля и оценки результатов прохождения практики

В соответствии с учебным планом, рабочей программой ПМ.04 «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов» 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, и отражены в рабочей программе ПМ и программе практики.

Текущий контроль результатов прохождения *производственной* практики в соответствии с программой и *календарно-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 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 учебной 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 *защиты отчета по практике.*

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.

Критерии оценивания отчета о практике

«5» (отлично) – работа оформлена в соответствии с требованиями, установленными соответствующим локальным актом образовательной организации, обучающимся в полной мере продемонстрировано умение практически применять теоретические знания.

«4» (хорошо) – основные требования к оформлению отчета о практике выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала.

«3» (удовлетворительно) – в оформлении отчета о практике не выдержан объём; имеются упущения в оформлении.

«2» (неудовлетворительно) – представленный отчет о практике не соответствует макету отчета о практике, не соблюдены требования, предъявляемые к оформлению отчета о практике

5. Требования к предоставлению материалов о результатах прохождения практики

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»
Стерлитамакский филиал
Колледж

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель практики от колледжа

_____/_____

ОТЧЕТ О _____¹ ПРАКТИКЕ

По ПМ.....

студента _____ курса группы _____

(ФИО студента)

Уровень образования:

Среднее профессиональное образование

Специальность

Срок проведения практики:

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

Стерлитамак – 20__ г.

¹ Указывается вид практики (учебная, производственная, производственная (преддипломная)).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. База практики – место прохождения практики студентом (профильная организация или СФ УУНиТ).
2. Студент – физическое лицо, осваивающее образовательную программу среднего профессионального образования, программу бакалавриата, магистратуры и специальности.
3. Вид практики – учебная, производственная или преддипломная.
4. Каждый студент, находящийся на практике, обязан вести отчет по практике.
5. Отчет по практике служит основным и необходимым материалом для составления студентом отчета о своей работе на базе практики.
6. Заполнение отчета по практике производится регулярно, аккуратно и является средством самоконтроля. Отчет можно заполнять рукописным и (или) машинописным способами.
7. Иллюстративный материал (чертежи, схемы, тексты и т.п.), а также выписки из инструкций, правил и других материалов могут быть выполнены на отдельных листах и приложены к отчету.
8. Записи в отчете о практике должны производиться в соответствии с программой по конкретному виду практики.
9. После окончания практики студент должен подписать отчет у руководителя практики, руководителя от базы практики и сдать свой отчет по практике вместе с приложениями (при наличии) на кафедру.
10. При отсутствии сведений в соответствующих строках ставится прочерк.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фамилия, инициалы, должность руководителя практики колледжа	
Полное наименование базы практики	
Наименование структурного подразделения базы практики	
Адрес базы практики (индекс, субъект РФ, район, населенный пункт, улица, дом, офис)	
Фамилия, инициалы, должность руководителя практики от профильной организации	
Телефон руководителя практики от базы практики	

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

(ФИО студента)

студента _____ курса группы _____

Специальности: _____

Срок практики: _____

Вид практики: _____

Индивидуальное задание (основные этапы и разделы практики)

Источники и литература, подлежащая проработке в период практики

Руководитель практики от колледжа

/

Руководитель практики

от базы практики

/

ОЗНАКОМЛЕН:

Студент

_____/_____

**1. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ЛИСТ ИНСТРУКТАЖА
ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

Студент _____

Дата	Характер работы, название инструкции по технике безопасности	Должность, Фамилия И.О.

Студент _____ / _____

2. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ СТУДЕНТА

П№ пп/ п	Наименование работ	Календарные сроки		Руководитель практики от базы практики
		начало	окончание	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Студент _____ / _____

Руководитель практики от
базы практики _____ / _____

3. ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

Дата	Информация о проделанной работе, использованные источники и литература	Подпись руководителя практики от базы практики

4. ОТЧЕТ СТУДЕНТА О ПРАКТИКЕ

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

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Студент

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

по _____ практике

Студент _____

Курс _____ группа _____

Специальность _____

Успешно прошел (ла) _____ практику

По _____

профессиональном _____

у 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. ОТЗЫВ О _____ ПРАКТИКЕ

(заполняется руководителем практики от базы практики)

СТУДЕНТА _____

(ФИО студента)

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

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on its right side, suggesting it's resting on a surface.

Рекомендуемая оценка:

оценка прописью

Руководитель практики
от базы практики

М.П.

ПОДПИСЬ

ФИО руководителя

6. ХАРАКТЕРИСТИКА

(заполняется руководителем практики от базы практики)

СТУДЕНТА _____

(ФИО студента)

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

За время прохождения практики ФИО студента освоил(-а) в полном объеме нужные профессиональные компетенции. Показал(-а) свой довольно высокий уровень практической и теоретической подготовленности. Подчинялся(-лась) правилам внутреннего распорядка, действующим в колледже/организации. Выполнял указания и поручения руководителя практики от университета и руководителя практики от организации, своевременно вел документацию по практике.

Руководитель практики
от базы практики

ПОДПИСЬ

ФИО руководителя

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Итоговая оценка:

оценка прописью

Руководитель практики
от колледжа:

«__» _____ 20__ г.

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

Самостоятельная работа № 1. Изучение алгоритмов подготовки вычислительных устройств полезной нагрузки (ПН) конкретного типа БВС к полету.

Самостоятельная работа № 2. Анализ схем подключения и регистрации электрических характеристик ПН при первичном включении.

Самостоятельная работа № 3. Разработка чек-листа входного контроля комплектующих изделий бортового оборудования.

Самостоятельная работа № 4. Оценка надежности узлов крепления внешнего груза при различных режимах транспортировки.

Самостоятельная работа № 5. Настройка параметров бортовых регистраторов полетных данных (частота записи, перечень параметров) в лабораторных условиях.

Самостоятельная работа № 6. Юстировка и программная регулировка систем сбора и передачи видеоинформации для минимизации помех.

Самостоятельная работа № 7. Отработка процедур калибровки датчиков полезной нагрузки (тепловизоров, газоанализаторов) перед вылетом.

Самостоятельная работа № 8. Функциональное тестирование систем автоматического сброса груза на наземном стенде.

Самостоятельная работа № 9. Настройка режимов работы мультиспектральных камер для специфических задач мониторинга.

Самостоятельная работа № 10. Проверка работоспособности систем регистрации визуальных данных при воздействии вибраций (анализ демпфирования).

Самостоятельная работа № 11. Отработка навыков управления ПН через интерфейс наземной станции управления в режиме симуляции.

Самостоятельная работа № 12. Анализ качества передачи потокового видео по радиолинии при изменении мощности передатчика.

Самостоятельная работа № 13. Подготовка к работе лазерного сканера (LiDAR): проверка синхронизации с GNSS/IMU системами.

Самостоятельная работа № 14. Функциональная настройка магнитометрических систем и проверка отсутствия наводок от двигателей БВС.

Самостоятельная работа № 15. Проверка точности позиционирования центров фотографирования в статических и динамических режимах.

Самостоятельная работа № 16. Исследование алгоритмов работы систем предупреждения столкновений при мониторинге препятствий.

Самостоятельная работа № 17. Выгрузка и конвертация бинарных логов полетных данных в форматы CSV/GPX для анализа.

Самостоятельная работа № 18. Первичный анализ полетной информации на предмет выхода за эксплуатационные ограничения (высота, скорость, углы).

Самостоятельная работа № 19. Сверка данных системы объективного контроля с полетным заданием для выявления отклонений.

Самостоятельная работа № 20. Фильтрация «шумов» и артефактов в материалах, полученных от систем сканирования поверхности.

Самостоятельная работа № 21. Обработка полетных данных с целью подтверждения соблюдения требований воздушного законодательства (границы зон).

Самостоятельная работа № 22. Создание ортофотопланов и плотных облаков точек в специализированном ПО (например, Agisoft Metashape).

Самостоятельная работа № 23. Анализ температурных карт, полученных с тепловизора, и выявление аномалий объектов.

Самостоятельная работа № 24. Оценка влияния метеоусловий на точность полученных данных дистанционного зондирования.

Самостоятельная работа № 25. Разработка алгоритма поиска неисправностей в цифровых шинах обмена данными между БВС и ПН.

Самостоятельная работа № 26. Анализ причин потери пакетов данных в радиолинии передачи информации и методы их устранения.

Самостоятельная работа № 27. Диагностика отказов исполнительных механизмов гиросtabilизированного подвеса.

Самостоятельная работа № 28. Отработка процедур восстановления работоспособности систем регистрации после программных сбоев.

Самостоятельная работа № 29. Разработка структуры цифрового архива для систематизации данных по типам объектов и зонам мониторинга.

Самостоятельная работа № 30. Изучение и настройка протоколов резервного копирования (Backup) больших массивов видеоинформации.

Самостоятельная работа № 31. Организация сетевого доступа к архивам данных ПН с соблюдением требований информационной безопасности.

Самостоятельная работа № 32. Отработка навыков присвоения метаданных и тегов файлам мониторинга для быстрого поиска.

Самостоятельная работа № 33. Составление актов технического состояния оборудования ПН по результатам практики.

Самостоятельная работа № 34. Оформление записей в технических журналах учета наработки систем регистрации данных.

Самостоятельная работа № 35. Разработка инструкции по эксплуатации конкретного типа навесного оборудования для операторов.

Самостоятельная работа №36. Подготовка итогового отчета по производственной практике с анализом выполненных работ по обработке информации.

Самостоятельная работа № 1. Изучение алгоритмов подготовки вычислительных устройств полезной нагрузки (ПН) конкретного типа БВС к полету. Изучение последовательности инициализации бортовых вычислительных машин (БЦВМ), проверки целостности системных файлов и загрузки конфигурационных параметров в соответствии с типом решаемой задачи (съемка, мониторинг или доставка груза). Разбор процедур самодиагностики ПН при включении питания.

Самостоятельная работа № 2. Анализ схем подключения и регистрации электрических характеристик ПН при первичном включении. Анализ интерфейсов обмена данными (UART, USB, Ethernet) и цепей электроснабжения бортовой аппаратуры. Изучение методов контроля потребляемого тока и уровней сигналов для предотвращения повреждения электронных компонентов.

Самостоятельная работа № 3. Разработка чек-листа входного контроля комплектующих изделий бортового оборудования. Формирование перечня критериев для проверки новых узлов ПН: отсутствие механических повреждений, наличие заводских пломб, соответствие серийных номеров документации и проверка работоспособности на испытательном стенде.

Самостоятельная работа № 4. Оценка надежности узлов крепления внешнего груза при различных режимах транспортировки. Исследование прочности механических замков и систем фиксации. Оценка влияния динамических нагрузок (вибрация, ускорение) на целостность креплений в зависимости от массы и габаритов перевозимого груза.

Самостоятельная работа № 5. Настройка параметров бортовых регистраторов полетных данных (частота записи, перечень параметров) в лабораторных условиях. Изучение алгоритмов конфигурирования систем регистрации (СОК), выбор частоты дискретизации критических параметров (напряжение, координаты, углы ориентации) для обеспечения полноты анализа полетной информации.

Самостоятельная работа № 6. Юстировка и программная регулировка систем сбора и передачи видеоинформации для минимизации помех. Настройка частотных каналов видеопередатчика и мощности сигнала для исключения взаимного влияния на командные радиолинии. Программное устранение искажений видеопотока и настройка экранного меню (OSD).

Самостоятельная работа № 7. Отработка процедур калибровки датчиков полезной нагрузки (тепловизоров, газоанализаторов) перед вылетом. Изучение методов затворной калибровки ИК-камер и установки нулевых значений для газоаналитических систем. Проверка

точности измерений при различных температурах окружающей среды.

Самостоятельная работа № 8. Функциональное тестирование систем автоматического сброса груза на наземном стенде. Проверка логики срабатывания механизмов сброса по команде оператора или при достижении заданных координат. Изучение алгоритмов блокировки случайного срабатывания замка в полете.

Самостоятельная работа № 9. Настройка режимов работы мультиспектральных камер для специфических задач мониторинга. Выбор оптимальной экспозиции и баланса белого для различных спектральных каналов. Настройка триггеров съемки (по времени или по расстоянию) для обеспечения необходимого перекрытия кадров.

Самостоятельная работа № 10. Проверка работоспособности систем регистрации визуальных данных при воздействии вибраций (анализ демпфирования). Анализ эффективности работы виброразвязок подвеса. Оценка качества получаемого изображения при различных оборотах двигателей БВС и поиск резонансных частот, влияющих на четкость снимков.

Самостоятельная работа № 11. Отработка навыков управления ПН через интерфейс наземной станции управления в режиме симуляции. Использование симуляторов для тренировки дистанционного управления подвесом, изменения зума камеры и переключения режимов съемки в реальном времени без выполнения реального полета.

Самостоятельная работа № 12. Анализ качества передачи потокового видео по радиолинии при изменении мощности передатчика. Исследование зависимости стабильности видеолинки и уровней задержки от мощности сигнала и расстояния до наземной станции. Изучение влияния радиоэлектронных помех на битрейт видео.

Самостоятельная работа № 13. Подготовка к работе лазерного сканера (LiDAR): проверка синхронизации с GNSS/IMU системами. Изучение процедур временной синхронизации (PPS-сигнал) между лазерным излучателем и навигационной системой для точной привязки облака точек.

Самостоятельная работа № 14. Функциональная настройка магнитометрических систем и проверка отсутствия наводок от двигателей БВС. Проведение процедуры компенсации магнитного влияния корпуса и моторов БВС на показания высокоточного магнитометра. Проверка стабильности данных при изменении режимов работы силовой установки.

Самостоятельная работа № 15. Проверка точности позиционирования центров фотографирования в статических и динамических режимах. Сравнительный анализ координат, записанных в метаданные снимков, с контрольными точками на поверхности. Оценка влияния скорости полета на точность геопривязки.

Самостоятельная работа № 16. Исследование алгоритмов работы систем предупреждения столкновений при мониторинге препятствий. Разбор логики интеграции датчиков (ультразвуковых, оптических или радарных) с полетным контроллером. Изучение дистанций обнаружения препятствий и алгоритмов автоматического уклонения.

Самостоятельная работа № 17. Выгрузка и конвертация бинарных логов полетных данных в форматы CSV/GPX для анализа. Отработка навыков работы со специализированными утилитами для извлечения информации из «черных ящиков» и преобразования ее в форматы, доступные для анализа в табличных редакторах или ГИС.

Самостоятельная работа № 18. Первичный анализ полетной информации на предмет выхода за эксплуатационные ограничения (высота, скорость, углы). Сопоставление фактически записанных параметров с ограничениями, указанными в руководстве по летной эксплуатации (РЛЭ). Выявление случаев превышения предельных перегрузок или критического разряда АКБ.

Самостоятельная работа № 19. Сверка данных системы объективного контроля с полетным заданием для выявления отклонений. Анализ траектории полета и моментов включения ПН на соответствие плановому заданию. Документирование отклонений от заданного маршрута или высотного профиля.

Самостоятельная работа № 20. Фильтрация «шумов» и артефактов в материалах, полученных от систем сканирования поверхности. Изучение программных методов очистки облаков точек от ложных отражений (атмосферные осадки, пыль, птицы) для получения качественной цифровой модели местности.

Самостоятельная работа № 21. Обработка полетных данных с целью подтверждения

соблюдения требований воздушного законодательства (границы зон). Проверка соблюдения границ разрешенного воздушного пространства, исключение полетов над запретными зонами и зонами ограничения полетов на основе анализа GPS-треков.

Самостоятельная работа № 22. Создание ортофотопланов и плотных облаков точек в специализированном ПО (например, Agisoft Metashape). Изучение алгоритмов фотограмметрической обработки: выравнивание снимков, построение разреженного и плотного облака точек, создание цифровой модели местности (ЦММ) и итогового ортофотоплана. Отработка навыков ввода опорных точек для повышения точности моделирования.

Самостоятельная работа № 23. Анализ температурных карт, полученных с тепловизора, и выявление аномалий объектов. Методика обработки тепловизионных снимков и создания температурных карт местности. Изучение способов идентификации аномалий (утечки тепла, очаги возгорания, дефекты изоляторов ЛЭП) и визуализации результатов мониторинга в 2D и 3D режимах.

Самостоятельная работа № 24. Оценка влияния метеоусловий на точность полученных данных дистанционного зондирования. Анализ воздействия атмосферных факторов (влажность, освещенность, порывы ветра) на качество работы оптических и лазерных сенсоров. Изучение ограничений по метеоусловиям, зафиксированных в руководствах по эксплуатации ПН.

Самостоятельная работа № 25. Разработка алгоритма поиска неисправностей в цифровых шинах обмена данными между БВС и ПН. Формирование пошаговой логики диагностики интерфейсов (UART, USB, Ethernet, шины БЦВМ). Определение методов контроля уровней сигналов и целостности линий связи для предотвращения отказов оборудования.

Самостоятельная работа № 26. Анализ причин потери пакетов данных в радиолинии передачи информации и методы их устранения. Исследование факторов, влияющих на стабильность командно-телеметрической радиолинии и канала передачи видеоданных (электромагнитные помехи, затенение антенн, мощность передатчика). Отработка методов минимизации помех и настройки частотных каналов.

Самостоятельная работа № 27. Диагностика отказов исполнительных механизмов гиросtabilизированного подвеса. Изучение характерных признаков неисправностей приводов подвеса: осцилляции двигателей, дрейф датчиков инерциальной системы (IMU), механические люфты. Анализ статистики отказов в зависимости от наработки системы.

Самостоятельная работа № 28. Отработка процедур восстановления работоспособности систем регистрации после программных сбоев. Изучение методов реанимации бортовых накопителей и вычислителей: сброс настроек, перепрошивка микропрограммного обеспечения (firmware) через специализированные утилиты и верификация корректности работы после обновления.

Самостоятельная работа № 29. Разработка структуры цифрового архива для систематизации данных по типам объектов и зонам мониторинга. Проектирование иерархической системы папок и баз данных для хранения материалов аэрофотосъемки, видео и данных сканирования. Отработка правил именования файлов и создания каталогов полетных заданий.

Самостоятельная работа № 30. Изучение и настройка протоколов резервного копирования (Backup) больших массивов видеoinформации. Выбор оптимальной конфигурации накопителей (например, RAID-массивы) и настройка алгоритмов автоматического копирования данных ПН для обеспечения их сохранности при сбоях носителей.

Самостоятельная работа № 31. Организация сетевого доступа к архивам данных ПН с соблюдением требований информационной безопасности. Настройка прав доступа (чтение/запись) для различных категорий персонала (пилот, техник, аналитик) в локальных и облачных хранилищах. Изучение методов защиты цифровой информации от несанкционированного доступа.

Самостоятельная работа № 32. Отработка навыков присвоения метаданных и тегов файлам мониторинга для быстрого поиска. Использование специализированного ПО для тегирования файлов, привязки снимков к навигационным логам (геотегирование) и классификации материалов по ключевым признакам объектов мониторинга.

Самостоятельная работа № 33. Составление актов технического состояния оборудования ПН по результатам практики. Формализация результатов аудита исправности всех систем целевой нагрузки. Описание выявленных дефектов, повреждений и вынесение заключения о категории

технического состояния (годен/требуется ремонт).

Самостоятельная работа № 34. Оформление записей в технических журналах учета наработки систем регистрации данных. Отработка правил заполнения формуляров бортовой аппаратуры: фиксация фактического налета, количества включений, выполненных регламентных и ремонтных работ.

Самостоятельная работа № 35. Разработка инструкции по эксплуатации конкретного типа навесного оборудования для операторов. Создание краткого руководства пользователя, включающего алгоритм подготовки к работе, эксплуатационные ограничения, порядок настройки миссии и действия оператора при отказах в полете.

Самостоятельная работа № 36. Подготовка итогового отчета по производственной практике с анализом выполненных работ по обработке информации. Систематизация всех обработанных материалов (ортофотопланов, актов, логов). Оформление пояснительной записки с описанием методологии обработки данных ПН и обоснованием полученных результатов.

Критерии оценивания отчета о практике

«5» (отлично) – работа оформлена в соответствии с требованиями, установленными соответствующим локальным актом образовательной организации, обучающимся в полной мере продемонстрировано умение практически применять теоретические знания.

«4» (хорошо) – основные требования к оформлению отчета о практике выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала.

«3» (удовлетворительно) – в оформлении отчета о практике не выдержан объём; имеются упущения в оформлении.

«2» (неудовлетворительно) – представленный отчет о практике не соответствует макету отчета о практике, не соблюдены требования, предъявляемые к оформлению отчета о практике

Уровень сложности тестовых заданий

Номер задания	Уровень сложности
1,2	базовый
3,4	базовый
5	базовый
6	базовый
7,8	высокий
9,10	базовый
11,12	базовый
13	базовый
14	базовый
15,16	высокий

Система оценивания

Номер задания	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
Задание 1, 2, 9, 10	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 3, 4,	Полное совпадение с

11, 12	верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 5, 13	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 6, 14	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 7, 8, 15, 16	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.

Тестовые задания

ВАРИАНТ 1

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое бортовое устройство обеспечивает измерение угловых скоростей БВС по трем осям для стабилизации полета и корректной работы систем сбора данных?

- А) Приёмник ГНСС
- Б) Трёхосевой гироскоп
- В) Магнитометр
- Г) Барометрический высотомер

2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Для чего предназначена система телеметрии в составе функционального оборудования БАС?

- А) Для передачи параметров состояния бортовых систем и навигационных данных на наземную станцию в реальном времени
- Б) Для механической фиксации камер и тепловизоров на раме БВС
- В) Для автоматического отделения внешнего груза при достижении целевой точки
- Г) Для записи видеопотока высокого разрешения на сменный носитель

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие компоненты в обязательном порядке входят в состав цифровой системы регистрации полетной информации?

- А) Полетный контроллер с функцией логирования
- Б) Энергонезависимый модуль памяти (Blackbox)
- В) Система автоматического пожаротушения
- Г) Набор датчиков инерциальной навигационной системы

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите технические характеристики, критически влияющие на качество передачи информации по радиоканалу «борт-земля»:

- А) Мощность передатчика и чувствительность приемника
- Б) Усиление и диаграмма направленности антенн
- В) Цвет защитного корпуса антенного модуля

Г) Уровень электромагнитных помех в рабочем диапазоне частот

5. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между типом датчика полезной нагрузки и его функциональным назначением:

Тип датчика		Значение	
А	Акселерометр	1	Определение высоты полета по статическому давлению
Б	Барометр	2	Измерение напряженности магнитного поля для навигации
В	Магнитометр	3	Определение пространственной ориентации (углов Эйлера)
Г	Гироскоп	4	Измерение линейных ускорений по осям координат

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите последовательность этапов предполетной проверки системы передачи информации:

- А) Контроль установления радиоконтакта (линк) в интерфейсе наземной станции
- Б) Включение наземной станции управления и запуск ПО
- В) Подача электропитания на борт БВС
- Г) Проверка уровня сигнала на расчетной дистанции удаления

7. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите влияние внешних электромагнитных помех на работу цифровых линий связи БАС и укажите основные методы аппаратной защиты оборудования.

8. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Обоснуйте необходимость регулярной калибровки инерциальных датчиков (IMU) для обеспечения точности регистрации полетных данных.

9. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Каков основной принцип функционирования гиростабилизированного подвеса камеры?

- А) Использование сервоприводов для компенсации угловых колебаний БВС и удержания оптической оси
- Б) Программное увеличение фокусного расстояния при резких маневрах
- В) Охлаждение сенсора камеры для снижения цифрового шума
- Г) Автоматическая подстройка экспозиции в зависимости от угла наклона

10. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое специализированное оборудование используется для высокоточного построения 3D-моделей рельефа методом лазерного сканирования?

- А) Мультиспектральная камера
- Б) Лидар (Lidar)
- В) Квантовый магнитометр
- Г) Курсовая FPV-камера

11. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите компоненты, относящиеся к системам крепления и управления внешними грузами:

- А) Электромагнитный замок или механический зацеп
- Б) Сервопривод исполнительного механизма сброса
- В) Датчик воздушной скорости (трубка Пито)
- Г) Страховочный фал с системой размыкания

12. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при монтаже навесного оборудования на БВС вертолетного типа?

- А) Сохранение расчетной центровки (положения центра масс)
- Б) Надежная фиксация разъемов питания с контровкой
- В) Использование только пластиковых хомутов для крепления
- Г) Отсутствие препятствий для свободного вращения несущего и рулевого винтов

13. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между типом полезной нагрузки и решаемой производственной задачей:

Тип полезной нагрузки		Производственная задача	
А	Тепловизор	1	Оценка состояния вегетации сельскохозяйственных культур
Б	Лидар	2	Обнаружение дефектов изоляторов на ЛЭП по тепловому следу
В	Мультиспектральная камера	3	Мониторинг газонефтепроводов на предмет утечек
Г	Фотокамера высокого разрешения	4	Создание цифровых моделей местности и топопланов

14. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. установите порядок настройки камеры полезной нагрузки перед выполнением полетной миссии:

- А) Проверка и очистка линз объектива
- Б) Выбор параметров экспозиции (ISO, выдержка) и баланса белого
- В) Проверка свободного места на карте памяти
- Г) Тестирование управления наклоном (Pitch) и поворотом (Yaw) подвеса

15. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Как установка габаритной полезной нагрузки на внешних кронштейнах влияет на аэродинамическое сопротивление и устойчивость БВС в условиях бокового ветра?

16. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Приведите алгоритм действий внешнего пилота при обнаружении отказа механизма дистанционного сброса внешнего груза в полете.

Ключи к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: А	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Ответ: А-4, Б-1, В-2, Г-3	1 б – полное

		<i>правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
6	Ответ: Б, В, А, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
7	Эталонный ответ: Помехи ведут к потере пакетов/разрыву связи. Защита: экранирование, FHSS, направленные антенны.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
8	Эталонный ответ: IMU со временем «плывет» (drift). Калибровка нужна для точности углов ориентации при съемке.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
9	Ответ: А	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
10	Ответ: Б	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
11	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
12	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие;</i>

		<i>0 б - остальные случаи</i>
13	Ответ: А-2, Б-4, В-1, Г-3	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
14	Ответ: А, В, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
15	Эталонный ответ: Растет парусность (лобовое сопротивление), смещается центр масс, снижается стабильность и время полета.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
16	Эталонный ответ: Доклад руководителю, уход в безопасную зону, попытка повторного сброса, аварийная посадка с грузом.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>