Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
от 09.02.2024г. № 006/13/с

Воробьев К.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Специальность 25.02.08
Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация: оператор беспилотных летательных аппаратов
Очная форма обучения
На базе основного общего образования
Срок получения образования: 3 года 10 месяцев

Тольятти, 2024г.

1. Общая характеристика рабочей программы

1.1. Назначение и нормативные основания

Рабочая программа профессионального модуля «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» входит в программу подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Квалификация — оператор беспилотных летательных аппаратов.

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

1.2. Место в структуре образовательной программы

Семестры освоения: 7, 8.

1.3. Планируемые результаты

Код	Планируемый результат
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полётных данных, сбора и передачи информации.
ПК 4.2	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъёмки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.

Код	Планируемый результат
ПК 4.3	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
ПК 4.4	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полётной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полётов.
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъёмки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

2. Структура и содержание

2.1. Объём и виды учебной работы

Показатель	Академические часы
Общий объём	504
Учебные занятия и практическая подготовка	432
Самостоятельная работа	48
Промежуточная аттестация	24
Обязательная часть	504
Вариативная часть	0

2.2. Распределение по семестрам

Семестр	Общий объём, часы
7	140
8	364

2.3. Состав профессионального модуля

Компонент	Всего	Занятия / практика	Самостоятельная работа	Аттестация
МДК.04.01 Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, систем сбора, передачи и обработки полётных данных	108	82	20	6
МДК.04.02 Конструкция и техническая эксплуатация специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъёмки, систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	108	82	20	6
МДК.04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем	96	88	8	0
УП.04.02 Учебная практика	72	72	0	0
ПП.04 Производственная практика (по профилю специальности)	108	108	0	0
Экзамен по профессиональному модулю	12	0	0	12

2.4. Тематический план и содержание

МДК.04.01 Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, систем сбора, передачи и обработки полётных данных

Тема	Лекции	Практические и лабораторные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа
Комплектование и совместимость	4	9	0	5
Регистрация и передача данных	4	19	0	5
Техническое обслуживание систем	4	19	0	5
Эксплуатационная документация	4	19	0	5
Итого	16	66	0	20

1. Комплектование и совместимость

Учебные занятия — 13 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Назначение полезной нагрузки, интерфейсы, питание, масса, центровка, крепление и ограничения. Согласование конфигурации с документацией.

Практическая работа: Составление карты совместимости комплекта оборудования.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

2. Регистрация и передача данных

Учебные занятия — 23 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Датчики, регистраторы, временные метки, каналы связи, целостность данных, диагностика пропусков и ошибок.

Практическая работа: Проверка записи и передачи контрольного набора данных.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

3. Техническое обслуживание систем

Учебные занятия — 23 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Осмотр разъёмов и креплений, питание, очистка и разрешённые проверки, дефектная ведомость, контроль после обслуживания.

Практическая работа: Выполнение осмотра учебного стенда и оформления выявленных дефектов.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

4. Эксплуатационная документация

Учебные занятия — 23 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Конфигурация, версии, наработка, изменения, результаты проверок и ограничения эксплуатации. Прослеживаемость документов.

Практическая работа: Оформление контрольного перечня и записи обслуживания.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

МДК.04.02 Конструкция и техническая эксплуатация специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъёмки, систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства

Тема	Лекции	Практические и лабораторные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа
Фото- и видеосистемы	4	10	0	5
Специализированное навесное оборудование	4	20	0	5
Контроль и обслуживание	4	20	0	5
Курсовой проект по оборудованию	0	0	20	5
Итого	12	50	20	20

1. Фото- и видеосистемы

Учебные занятия — 14 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Оптика, экспозиция, разрешение, фокусировка, стабилизация, интервалы съёмки, перекрытие, качество и ограничения.

Практическая работа: Расчёт параметров учебной съёмки и карты настроек.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

2. Специализированное навесное оборудование

Учебные занятия — 24 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Сенсоры мониторинга, применимость данных, калибровка и проверка по документации, внешние грузы и ограничения крепления.

Практическая работа: Сопоставление задания, характеристик оборудования и разрешённых режимов.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

3. Контроль и обслуживание

Учебные занятия — 24 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Осмотр, настройка, проверка результата, выявление недостоверных данных и документирование обслуживания.

Практическая работа: Оформление протокола контрольной проверки и заключения.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

4. Курсовой проект по оборудованию

Учебные занятия — 20 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Выбор полезной нагрузки для мониторинга, расчёт параметров и ресурсов, схема установки, безопасность, технология контроля и обоснование решения.

Практическая работа: Разработка и защита проекта оснащения учебной беспилотной авиационной системы.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

Курсовой проект — 20 академических часов

Разработайте проект оснащения учебной системы для мониторинга прямоугольной территории 600×400 м. Ширина полосы съёмки 100 м, требуемое поперечное перекрытие 40%, скорость 5 м/с. Примите полосы вдоль стороны 600 м. Определите шаг полос и минимальное число полос, длину прямых участков и время без разворотов. Представьте схему крепления полезной нагрузки, карту настроек, ограничения по питанию и центровке, порядок проверки данных и хранения. Недостающие характеристики реального оборудования не придумывайте: включите их в перечень проверяемых исходных данных.

Этап	Часы
Анализ задания и исходных данных	2
Разработка решения и расчёты	8
Подготовка схем и технологических документов	6
Проверка, оформление и защита	4

Представляются пояснительная записка, расчёты, графические материалы, технологические документы и доклад. Критерии: исходные данные — 15; правильность решения — 30; безопасность и проверка — 25; документация — 15; защита — 15 баллов. 90–100 — «отлично»; 75–89 — «хорошо»; 60–74 — «удовлетворительно»; менее 60 — «неудовлетворительно».

Ориентиры проверки: Шаг 60 м; первая полоса покрывает 100 м, для оставшихся 300 м требуется ещё 5 полос, всего 6. Длина прямых участков 3600 м, время 720 с (12 мин) без разворотов. Энергетический резерв и общее время требуют дополнительных данных; результат не является готовым разрешением на полёт.

МДК.04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем

Тема	Лекции	Практические и лабораторные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа
Подготовка и верификация данных	4	10	0	2
Обработка фото- и видеоматериалов	4	21	0	2
Обработка телеметрии и представление	4	21	0	2
Хранение и защита информации	4	20	0	2
Итого	16	72	0	8

1. Подготовка и верификация данных

Учебные занятия — 14 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Источники, форматы, временные и координатные метки, полнота, резервная копия исходников, протокол ошибок.

Практическая работа: Проверка набора и составление реестра отклонений.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

2. Обработка фото- и видеоматериалов

Учебные занятия — 25 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Качество изображений, геопривязка, взаимное перекрытие, первичная обработка, ортофотоплан и модель по учебным данным.

Практическая работа: Обработка контрольного набора и оценка ограничений результата.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

3. Обработка телеметрии и представление

Учебные занятия — 25 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Структурирование записей, фильтрация, сопоставление времени, графики, таблицы и объяснение выявленных отклонений.

Практическая работа: Построение графиков полётных параметров и аналитического отчёта.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

4. Хранение и защита информации

Учебные занятия — 24 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Метаданные, именование, структура каталогов, доступ, резервирование, восстановление и передача результатов.

Практическая работа: Подготовка комплекта результатов с реестром и проверкой восстановления.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

3. Условия реализации

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебные образцы беспилотных авиационных систем соответствующего типа, тренажёры дистанционного пилотирования, рабочие места технического обслуживания, исправные инструменты, средства измерений, защитные средства, контрольные перечни и эксплуатационная документация. Для обработки данных — компьютеры, программные средства и учебные наборы телеметрии и изображений; для ремонта приборов — обесточенные стенды и чертежи учебных деталей.

3.2. Информационное обеспечение

ГОСТ Р 59519-2021 «Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования».

Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ.

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

ГОСТ Р 2.105-2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию используемых учебных образцов беспилотных авиационных систем; электрические и сборочные схемы; карты разрешённых операций и контрольные перечни. Для слесарно-механических работ — чертежи учебных деталей, технологические карты и паспорта средств измерений.

3.3. Организация обучения

До начала работы обучающийся получает задание, исходные данные и критерии оценки. Практические действия выполняются на исправных учебных средствах после инструктажа. Специальные условия для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья определяются с учётом индивидуальных потребностей.

4. Контроль и оценка результатов освоения

4.1. Текущий контроль

Проверяемый результат	Форма контроля	Признаки достижения
Умение составлять карты совместимости комплекта оборудования.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение проверять записи и передачи контрольного набора данных.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение выполнять осмотра учебного стенда и оформления выявленных дефектов.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение оформлять контрольного перечня и записи обслуживания.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение рассчитывать параметров учебной съёмки и карты настроек.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение сопоставлять задания, характеристик оборудования и разрешённых режимов.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение оформлять протокола контрольной проверки и заключения.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение разрабатывать и защита проекта оснащения учебной беспилотной авиационной системы.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение проверять набора и составление реестра отклонений.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение обрабатывать контрольного набора и оценка ограничений результата.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.

Проверяемый результат	Форма контроля	Признаки достижения
Умение строить графиков полётных параметров и аналитического отчёта.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение подготавливать комплекта результатов с реестром и проверкой восстановления.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.

4.2. Промежуточная аттестация

Учебный компонент	Форма, семестр	Часы аттестации
МДК.04.01	Экзамен (семестр 8)	6
МДК.04.02	Экзамен (семестр 8)	6
МДК.04.03	Дифференцированный зачёт (семестр 8)	0
УП.04.02	Дифференцированный зачёт (семестр 8)	0
ПП.04	Дифференцированный зачёт (семестр 8)	0
ПМ.04 — экзамен по профессиональному модулю	Экзамен, семестр 8	12

МДК.04.01 и МДК.04.02: единый комплексный экзамен в 8 семестре; 6 + 6 = 12 часов. МДК.04.03 и практики оцениваются отдельно; экзамен по профессиональному модулю — 12 часов.

Варианты заданий, исходные данные, порядок выполнения и критерии содержатся в фонде оценочных средств по данному учебному компоненту.

Приложение. Содержание учебных занятий и практических работ

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

Тематическая детализация раскрывает учебные занятия, практические работы и самостоятельную работу в объёмах, установленных тематическим планом рабочей программы.

Тема / междисциплинарный курс	Лекции	Практические занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа
МДК.04.01 Комплектование и совместимость	4	9	0	5
МДК.04.01 Регистрация и передача данных	4	19	0	5
МДК.04.01 Техническое обслуживание систем	4	19	0	5
МДК.04.01 Эксплуатационная документация	4	19	0	5
МДК.04.02 Фото- и видеосистемы	4	10	0	5
МДК.04.02 Специализированное навесное оборудование	4	20	0	5
МДК.04.02 Контроль и обслуживание	4	20	0	5
МДК.04.02 Курсовой проект по оборудованию	0	0	20	5
МДК.04.03 Подготовка и верификация данных	4	10	0	2
МДК.04.03 Обработка фото- и видеоматериалов	4	21	0	2
МДК.04.03 Обработка телеметрии и представление	4	21	0	2
МДК.04.03 Хранение и защита информации	4	20	0	2
Итого	44	188	20	48

1. МДК.04.01 Комплектование и совместимость

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Контрольный перечень подтверждает состояние конкретного комплекта, а не наличие общего шаблона. Непроверенное состояние отличается от исправности. Обнаруженный дефект фиксируют с указанием места, признака и принятого решения.

Содержательный вопрос	Часы
Назначение полезной нагрузки, интерфейсы, питание, масса, центровка, крепление и ограничения.	2
Согласование конфигурации с документацией.	2

Состав практических работ — 9 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить функциональную схему питания, управления и обмена данными.	3
Проверить напряжение, ток, интерфейсы, крепление и массу по выданным картам.	3
Оформить матрицу совместимости и перечень неподтверждённых параметров.	3

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 1.1. Контроль комплектности и готовности

По заданию требуются аппарат А1, пульт П1, два исправных источника питания и карта конфигурации. Имеются аппарат и пульт; один источник исправен, второй имеет повреждённый корпус; версия конфигурации не проверена. Заполните контрольный перечень и решение о готовности.

Порядок выполнения

1. Сопоставить требуемый и фактический состав.

2. Разделить состояния «исправно», «неисправно», «не проверено».

3. Зарегистрировать несоответствия и решение.

Представляемый результат: Контрольный перечень и запись о несоответствии.

Контрольная ситуация 1.2. Совместимость оборудования и питания

Выход питания 12 В, не более 2 А. Прибор требует 12 В и 1,5 А. Крепление рассчитано на 1,2 кг, масса прибора 1,3 кг. Оцените каждое условие и подготовьте перечень уточнений.

Порядок выполнения

1. Составить матрицу параметров.

2. Проверить каждый предел отдельно.

3. Указать недостающие сведения об интерфейсе и допустимой установке.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Контрольная ситуация 1.3. Комплект данных и воспроизводимость

Набор содержит 100 снимков; у 8 отсутствует время, у 5 — координаты; у 3 отсутствуют оба поля. Найдите количество снимков хотя бы с одним пропуском и с полным набором этих двух полей.

Порядок выполнения

1. Составить схему пересечения множеств.

2. Не посчитать общие записи дважды.

3. Оформить отчёт о полноте и ограничениях использования.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Контроль комплектности и готовности». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Сопоставить требуемый и фактический состав.; Разделить состояния «исправно», «неисправно», «не проверено».; Зарегистрировать несоответствия и решение..

2. МДК.04.01 Регистрация и передача данных

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Объём файла и пропускная способность канала измеряются в разных величинах. Теоретическое время передачи рассчитывается после согласования байтов и битов; служебные накладные расходы при необходимости задают отдельно.

Содержательный вопрос	Часы
Датчики, регистраторы, временные метки, каналы связи, целостность данных, диагностика пропусков и ошибок.	4

Состав практических работ — 19 ч.

Выполняемые операции	Часы
Сформировать учебный набор файлов и параметров записи.	7
Проверить запись, чтение, канал передачи и регистрацию ошибок.	6
Рассчитать объём и время передачи, сопоставить расчёт с результатами стенда.	6

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 2.1. Объём данных и передача

Нужно передать 120 файлов по 8 Мбайт через канал 20 Мбит/с. Примите 1 Мбайт = 10^6 байт. Накладные расходы увеличивают время на 10%. Найдите объём и время передачи.

Порядок выполнения

1. Зафиксировать соглашение об единицах.

2. Рассчитать объём в битах.

3. Вычислить время и учесть заданные накладные расходы.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Контрольная ситуация 2.2. Таблица регистрации и проверка данных

Даны записи: Б01 — 12 мин, 4 км; Б02 — 15 мин, 5 км; Б01 — 12 мин, 4 км; Б03 — пустое время, 3 км. Найдите дубликат, неполную запись и среднюю скорость каждой полной уникальной записи.

Порядок выполнения

1. Создать таблицу с заголовками и единицами.

2. Проверить идентификаторы и обязательные поля.

3. Записать формулу скорости и обработать неполную запись.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Объём данных и передача». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Зафиксировать соглашение об единицах.; Рассчитать объём в битах.; Вычислить время и учесть заданные накладные расходы..

3. МДК.04.01 Техническое обслуживание систем

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Учёт ресурса ведут по идентифицированному объекту и подтверждённым записям. Планируемая работа не должна незаметно пересекать заданный интервал обслуживания. Отсутствие записи о выполнении не подтверждает выполнение операции.

Содержательный вопрос	Часы
Осмотр разъёмов и креплений, питание, очистка и разрешённые проверки, дефектная ведомость, контроль после обслуживания.	4

Состав практических работ — 19 ч.

Выполняемые операции	Часы
Провести разрешённый осмотр соединений, креплений и защитных элементов.	7
Выполнить операции обслуживания по карте и контроль после них.	6
Оформить дефекты, выполненные действия и итоговый статус.	6

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 3.1. Наработка и планирование обслуживания

Наработка объекта 48 ч, интервал обслуживания по учебной карте 50 ч. Планируется 4 ч работы. Найдите остаток, превышение планом и составьте запись в журнале.

Порядок выполнения

1. Проверить идентификатор и исходную запись.

2. Вычислить остаток.

3. Оформить план и основание принятого решения.

Представляемый результат: Строка журнала наработки и заявка на обслуживание.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Наработка и планирование обслуживания». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Проверить идентификатор и исходную запись.; Вычислить остаток.; Оформить план и основание принятого решения..

4. МДК.04.01 Эксплуатационная документация

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Учёт ресурса ведут по идентифицированному объекту и подтверждённым записям. Планируемая работа не должна незаметно пересекать заданный интервал обслуживания. Отсутствие записи о выполнении не подтверждает выполнение операции.

Содержательный вопрос	Часы
Конфигурация, версии, наработка, изменения, результаты проверок и ограничения эксплуатации.	4

Состав практических работ — 19 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить реестр оборудования, версий и конфигураций.	7
Проверить согласованность паспортных данных и журналов.	6
Оформить запись об изменении конфигурации и её проверке.	6

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 4.1. Наработка и планирование обслуживания

Наработка объекта 48 ч, интервал обслуживания по учебной карте 50 ч. Планируется 4 ч работы. Найдите остаток, превышение планом и составьте запись в журнале.

Порядок выполнения

1. Проверить идентификатор и исходную запись.

2. Вычислить остаток.

3. Оформить план и основание принятого решения.

Представляемый результат: Строка журнала наработки и заявка на обслуживание.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Наработка и планирование обслуживания». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Проверить идентификатор и исходную запись.; Вычислить остаток.; Оформить план и основание принятого решения..

5. МДК.04.02 Фото- и видеосистемы

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Рабочий шаг полос определяется шириной покрытия и долей перекрытия. Для покрытия всей территории учитывают первую полосу отдельно, затем добавляют шаги. Геометрический расчёт не подтверждает автоматически качество изображения и допустимость условий съёмки.

Содержательный вопрос	Часы
Оптика, экспозиция, разрешение, фокусировка, стабилизация, интервалы съёмки, перекрытие, качество и ограничения.	4

Состав практических работ — 10 ч.

Выполняемые операции	Часы
Выбрать параметры съёмки по требованиям к охвату и разрешению.	4
Рассчитать размер пикселя на местности, шаг кадров и объём данных.	3
Проверить учебную серию изображений на полноту, качество и метаданные.	3

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 5.1. Перекрытие полос съёмки

Ширина территории 400 м, ширина полосы 100 м, перекрытие 40%. Определите шаг и минимальное целое число параллельных полос для полного покрытия.

Порядок выполнения

1. Показать схему перекрытия.

2. Найти шаг.

3. Проверить покрытую ширину для найденного целого количества.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Перекрытие полос съёмки». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Показать схему перекрытия.; Найти шаг.; Проверить покрытую ширину для найденного целого количества..

6. МДК.04.02 Специализированное навесное оборудование

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Совместимость определяется напряжением, допустимым током, интерфейсом, креплением и массой. Соответствие одного параметра не устраняет несоответствие другого. Недостающие характеристики требуют получения исходных данных, а не догадки.

Содержательный вопрос	Часы
Сенсоры мониторинга, применимость данных, калибровка и проверка по документации, внешние грузы и ограничения крепления.	4

Состав практических работ — 20 ч.

Выполняемые операции	Часы
Сопоставить назначение прибора с задачей авиационной работы.	7
Проверить крепление, питание, интерфейсы и ограничения установки.	7
Подготовить карту настройки и допустимой проверки по документации.	6

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 6.1. Совместимость оборудования и питания

Выход питания 12 В, не более 2 А. Прибор требует 12 В и 1,5 А. Крепление рассчитано на 1,2 кг, масса прибора 1,3 кг. Оцените каждое условие и подготовьте перечень уточнений.

Порядок выполнения

1. Составить матрицу параметров.

2. Проверить каждый предел отдельно.

3. Указать недостающие сведения об интерфейсе и допустимой установке.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Совместимость оборудования и питания». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Составить матрицу параметров.; Проверить каждый предел отдельно.; Указать недостающие сведения об интерфейсе и допустимой установке..

7. МДК.04.02 Контроль и обслуживание

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Учёт ресурса ведут по идентифицированному объекту и подтверждённым записям. Планируемая работа не должна незаметно пересекать заданный интервал обслуживания. Отсутствие записи о выполнении не подтверждает выполнение операции.

Содержательный вопрос	Часы
Осмотр, настройка, проверка результата, выявление недостоверных данных и документирование обслуживания.	4

Состав практических работ — 20 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить перечень контрольных параметров и точек проверки.	7
Выполнить учебный поиск заданного несоответствия по последовательности проверок.	7
Провести контроль результата обслуживания и оформить ведомость.	6

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 7.1. Наработка и планирование обслуживания

Наработка объекта 48 ч, интервал обслуживания по учебной карте 50 ч. Планируется 4 ч работы. Найдите остаток, превышение планом и составьте запись в журнале.

Порядок выполнения

1. Проверить идентификатор и исходную запись.

2. Вычислить остаток.

3. Оформить план и основание принятого решения.

Представляемый результат: Строка журнала наработки и заявка на обслуживание.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Наработка и планирование обслуживания». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Проверить идентификатор и исходную запись.; Вычислить остаток.; Оформить план и основание принятого решения..

8. МДК.04.02 Курсовой проект по оборудованию

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Совместимость определяется напряжением, допустимым током, интерфейсом, креплением и массой. Соответствие одного параметра не устраняет несоответствие другого. Недостающие характеристики требуют получения исходных данных, а не догадки.

Выбор полезной нагрузки для мониторинга, расчёт параметров и ресурсов, схема установки, безопасность, технология контроля и обоснование решения.

Курсовой проект — 20 ч.

Исходное задание, расчётная часть, выбор и сравнение вариантов, требования безопасности, контроль качества и защита решения.

Контрольные этапы: согласование исходных данных; выполнение расчёта; проверка; оформление; защита. Результат включает расчётные материалы, схемы и обоснование решения по тематике Курсовой проект по оборудованию.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Совместимость оборудования и питания». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Составить матрицу параметров.; Проверить каждый предел отдельно.; Указать недостающие сведения об интерфейсе и допустимой установке..

9. МДК.04.03 Подготовка и верификация данных

Учебные вопросы и способы их раскрытия

План авиационной работы связывает участок, последовательность этапов, продолжительность, запас ресурсов и условия прекращения. Время на подготовительные участки учитывается отдельно. Резерв проверяют после полного расчёта задания.

Содержательный вопрос	Часы
Источники, форматы, временные и координатные метки, полнота, резервная копия исходников, протокол ошибок.	4

Состав практических работ — 10 ч.

Выполняемые операции	Часы
Идентифицировать файлы, временные шкалы и единицы.	4
Найти пропуски, дубликаты и противоречащие записи.	3
Оформить реестр принятых данных, замечаний и ограничений обработки.	3

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 9.1. Расчёт задания и запаса времени

В учебной задаче для системы самолётного типа длина участка 2400 м, скорость 10 м/с. Дополнительные участки занимают 2 мин. Доступное время 12 мин, обязательный резерв по условию 3 мин. Найдите продолжительность, остаток и соответствие заданному резерву.

Порядок выполнения

1. Составить перечень этапов без пропусков.

2. Согласовать единицы длины, скорости и времени.

3. Оформить расчёт и решение по запасу ресурса.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Контрольная ситуация 9.2. Версионность, резервная копия и восстановление

Имеются report_final.docx, report_final2.docx и архив недельной давности. Сегодняшние исходные измерения сохранены только на одном носителе. Составьте схему именования, резервирования и контрольного восстановления.

Порядок выполнения

1. Провести инвентаризацию.

2. Связать версии отчёта и исходных данных.

3. Проверить восстановление на отдельном месте хранения.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Расчёт задания и запаса времени». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Составить перечень этапов без пропусков.; Согласовать единицы длины, скорости и времени.; Оформить расчёт и решение по запасу ресурса..

10. МДК.04.03 Обработка фото- и видеоматериалов

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Алгоритм должен определять действия для обычных, граничных и ошибочных данных. Условие остановки и обработка отсутствующих значений являются частью решения.

Содержательный вопрос	Часы
Качество изображений, геопривязка, взаимное перекрытие, первичная обработка, ортофотоплан и модель по учебным данным.	4

Состав практических работ — 21 ч.

Выполняемые операции	Часы
Отобрать исходные материалы и подтвердить их происхождение.	7
Выполнить предусмотренные заданием преобразования с сохранением исходников.	7
Проверить результат по контрольным точкам и требованиям задания.	7

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 10.1. Алгоритм обработки и тестирование

Для списка [12, 0, −2, 8] вычислите среднее только положительных значений. Запишите псевдокод; проверьте списки [0, −1] и [].

Порядок выполнения

1. Задать фильтр и накопители.

2. Записать цикл и условие вывода.

3. Проверить пустой и граничный случаи.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Алгоритм обработки и тестирование». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Задать фильтр и накопители.; Записать цикл и условие вывода.; Проверить пустой и граничный случаи..

11. МДК.04.03 Обработка телеметрии и представление

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Телеметрическое значение оценивают вместе со временем, единицей, источником и признаком достоверности. Одиночная выбивающаяся запись требует проверки, но не должна автоматически удаляться. Сообщение об отклонении должно быть воспроизводимым.

Содержательный вопрос	Часы
Структурирование записей, фильтрация, сопоставление времени, графики, таблицы и объяснение выявленных отклонений.	4

Состав практических работ — 21 ч.

Выполняемые операции	Часы
Привести временные метки и единицы к согласованному виду.	7
Построить графики и определить отклонения относительно заданных пределов.	7
Подготовить таблицу событий и выводы с указанием достоверности.	7

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 11.1. Телеметрия и распознавание отклонения

Журнал учебного тренажёра: время 0, 10, 20, 30 с; высота 0, 20, 35, 20 м. Ограничение задания 30 м. В записи за 20 с признак достоверности не указан. Найдите отклонение и составьте сообщение руководителю.

Порядок выполнения

1. Построить таблицу или график.

2. Найти момент и величину отклонения.

3. Оформить сообщение без подмены непроверенных сведений подтверждёнными.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Контрольная ситуация 11.2. Алгоритм обработки и тестирование

Для списка [12, 0, −2, 8] вычислите среднее только положительных значений. Запишите псевдокод; проверьте списки [0, −1] и [].

Порядок выполнения

1. Задать фильтр и накопители.

2. Записать цикл и условие вывода.

3. Проверить пустой и граничный случаи.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Телеметрия и распознавание отклонения». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Построить таблицу или график.; Найти момент и величину отклонения.; Оформить сообщение без подмены непроверенных сведений подтверждёнными..

12. МДК.04.03 Хранение и защита информации

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Подготовка комплекта к хранению включает идентификацию, комплектность, защиту от случайного включения и механического повреждения. Повреждённый источник питания нельзя смешивать с исправными. Фактическое состояние фиксируют до передачи.

Содержательный вопрос	Часы
Метаданные, именование, структура каталогов, доступ, резервирование, восстановление и передача результатов.	4

Состав практических работ — 20 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить структуру каталогов, версий и прав доступа.	7
Создать независимую резервную копию и проверить восстановление.	7
Оформить реестр результатов, метаданных и контрольных значений.	6

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 12.1. Хранение и транспортировка

Перечень: аппарат, пульт, два исправных источника питания, один источник с повреждённым корпусом, карта памяти и съёмный прибор. Составьте упаковочный перечень, отметьте особые условия для повреждённого элемента и данных.

Порядок выполнения

1. Сверить комплектность.

2. Отделить повреждённые элементы и данные.

3. Оформить передачу с состоянием каждой позиции.

Представляемый результат: Упаковочный перечень и акт передачи учебного комплекта.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Хранение и транспортировка». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Сверить комплектность.; Отделить повреждённые элементы и данные.; Оформить передачу с состоянием каждой позиции..