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.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

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 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа» 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: 5, 6.

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 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полёте.
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полётов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа.

Код	Планируемый результат
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.5	Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.

2. Структура и содержание

2.1. Объём и виды учебной работы

Показатель	Академические часы
Общий объём	458
Учебные занятия и практическая подготовка	382
Самостоятельная работа	40
Промежуточная аттестация	36
Обязательная часть	310
Вариативная часть	148

2.2. Распределение по семестрам

Семестр	Общий объём, часы
5	44
6	414

2.3. Состав профессионального модуля

Компонент	Всего	Занятия / практика	Самостоятельная работа	Аттестация
МДК.03.01 Конструкция и лётная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлёта и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полётами	128	94	22	12
МДК.03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлёта и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полётами	102	72	18	12
УП.03.02 Учебная практика	72	72	0	0
ПП.03 Производственная практика (по профилю специальности)	144	144	0	0
Экзамен по профессиональному модулю	12	0	0	12

2.4. Тематический план и содержание

МДК.03.01 Конструкция и лётная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлёта и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полётами

Тема	Лекции	Практические и лабораторные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа
Конструкция и ограничения	6	9	0	5
Планирование авиационной работы	5	17	0	5
Предполётная подготовка	5	17	0	4
Управление и нормальные режимы	5	17	0	4
Особые ситуации и безопасность	5	8	0	4
Итого	26	68	0	22

1. Конструкция и ограничения

Учебные занятия — 15 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Компоновка, силовая установка, питание, органы управления, станция внешнего пилота, связь и навигация. Назначение узлов и ограничения массы, центровки и режимов. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Составление структурной схемы учебной системы и карты ограничений.

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

2. Планирование авиационной работы

Учебные занятия — 22 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Задание, район и правовой режим воздушного пространства, маршрут, метеорологическая информация, продолжительность и энергетический резерв. Взаимодействие участников. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Подготовка полётного задания и расчёт времени по исходным данным.

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

3. Предполётная подготовка

Учебные занятия — 22 ч.; самостоятельная работа — 4 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Документация, комплектность, осмотр, техническое состояние, подготовка питания, органов управления, связи и полезной нагрузки. Контрольный перечень готовности. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Выполнение предполётной проверки с регистрацией заданных отклонений.

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

4. Управление и нормальные режимы

Учебные занятия — 22 ч.; самостоятельная работа — 4 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Запуск, взлёт, маршрут, изменение задания в пределах полномочий, контроль телеметрии, заход и посадка. Распределение обязанностей и фразеология. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Выполнение последовательности нормального полёта на тренажёре и анализ журнала.

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

5. Особые ситуации и безопасность

Учебные занятия — 13 ч.; самостоятельная работа — 4 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Признаки отказов, ухудшение связи и навигации, неблагоприятная погода, энергетический резерв. Решение о прекращении задания в соответствии с руководством. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Разбор тренажёрного сценария с отказом и оформление решения.

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

МДК.03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлёта и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полётами

Тема	Лекции	Практические и лабораторные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа
Организация технической эксплуатации	3	5	0	3
Контроль состояния и диагностика	3	10	0	3
Разрешённые операции обслуживания	2	10	0	3
Обеспечение полётов и документация	2	10	0	3
Хранение и транспортировка	2	5	0	3
Курсовой проект по технической эксплуатации	0	0	20	3
Итого	12	40	20	18

1. Организация технической эксплуатации

Учебные занятия — 8 ч.; самостоятельная работа — 3 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Виды и периодичность обслуживания, техническая документация, допускаемые исполнители, учёт срока службы и наработки, прослеживаемость записей. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Составление графика обслуживания по условным интервалам и наработке.

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

2. Контроль состояния и диагностика

Учебные занятия — 13 ч.; самостоятельная работа — 3 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Осмотр планера, двигателей, питания, приводов, соединений, наземных средств и станции внешнего пилота. Измерения, признаки дефектов и границы диагностического вывода. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Дефектация учебного образца и составление ведомости неисправностей.

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

3. Разрешённые операции обслуживания

Учебные занятия — 12 ч.; самостоятельная работа — 3 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Подготовка безопасного рабочего места, отключение энергии, допустимая очистка, проверка и замена элементов по документации. Контроль инструмента и повторная проверка. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Выполнение разрешённой операции на учебном стенде с контролем результата.

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

4. Обеспечение полётов и документация

Учебные занятия — 12 ч.; самостоятельная работа — 3 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Средства взлёта и посадки, канал управления, телеметрия, регистрация полётных данных. Взаимодействие с участниками обеспечения и оформление готовности. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Оформление карты обслуживания, записи о дефекте и решения о готовности.

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

5. Хранение и транспортировка

Учебные занятия — 7 ч.; самостоятельная работа — 3 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Консервация в пределах документации, упаковка, защита от воздействий, обращение с аккумуляторами, маркировка, комплектность и условия перевозки. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Подготовка учебного комплекта к хранению и составление упаковочного перечня.

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

6. Курсовой проект по технической эксплуатации

Учебные занятия — 20 ч.; самостоятельная работа — 3 ч.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа. Техническое обслуживание беспилотной авиационной системы смешанного типа: анализ исходных данных, схема обслуживания, расчёт ресурса, дефектация, безопасность и документирование. Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.

Практическая работа: Разработка и защита технологического процесса обслуживания по индивидуальному заданию.

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

Курсовой проект — 20 академических часов

Разработайте технологический процесс обслуживания учебного беспилотного воздушного судна смешанного типа. Исходные данные: наработка 48 ч; условный интервал обслуживания 50 ч; планируемое задание 3 ч; при осмотре выявлено ослабление крепления. Представьте расчёт остатка до обслуживания, карту дефектации, последовательность разрешённых операций, контроль после обслуживания, оценку безопасности и комплект записей. Интервалы являются исходными данными учебной задачи.

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: До обслуживания остаётся 2 ч, планируемая работа 3 ч превышает остаток; неисправность исключает подтверждение готовности. План должен предусматривать устранение дефекта и обслуживание уполномоченным исполнителем до принятия нового решения; записи прослеживаемы.

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 структурной схемы учебной системы и карты ограничений.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение подготавливать полётного задания и расчёт времени по исходным данным.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение выполнять предполётной проверки с регистрацией заданных отклонений.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение выполнять последовательности нормального полёта на тренажёре и анализ журнала.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение анализировать тренажёрного сценария с отказом и оформление решения.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение составлять графика обслуживания по условным интервалам и наработке.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение дефектация учебного образца и составление ведомости неисправностей.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение выполнять разрешённой операции на учебном стенде с контролем результата.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.

Проверяемый результат	Форма контроля	Признаки достижения
Умение оформлять карты обслуживания, записи о дефекте и решения о готовности.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение подготавливать учебного комплекта к хранению и составление упаковочного перечня.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение разрабатывать и защита технологического процесса обслуживания по индивидуальному заданию.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.

4.2. Промежуточная аттестация

Учебный компонент	Форма, семестр	Часы аттестации
МДК.03.01	Экзамен (семестр 6)	12
МДК.03.02	Экзамен (семестр 6)	12
УП.03.02	Дифференцированный зачёт (семестр 6)	0
ПП.03	Дифференцированный зачёт (семестр 6)	0
ПМ.03 — экзамен по профессиональному модулю	Экзамен, семестр 6	12

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.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

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.03.01 Конструкция и ограничения	6	9	0	5
МДК.03.01 Планирование авиационной работы	5	17	0	5
МДК.03.01 Предполётная подготовка	5	17	0	4
МДК.03.01 Управление и нормальные режимы	5	17	0	4
МДК.03.01 Особые ситуации и безопасность	5	8	0	4
МДК.03.02 Организация технической эксплуатации	3	5	0	3
МДК.03.02 Контроль состояния и диагностика	3	10	0	3
МДК.03.02 Разрешённые операции обслуживания	2	10	0	3
МДК.03.02 Обеспечение полётов и документация	2	10	0	3
МДК.03.02 Хранение и транспортировка	2	5	0	3
МДК.03.02 Курсовой проект по технической эксплуатации	0	0	20	3
Итого	38	108	20	40

1. МДК.03.01 Конструкция и ограничения

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Смешанная система требует отдельного анализа вертикального, самолётного и переходного режимов. Возможность выполнения этапа оценивают по всей совокупности заданных условий, включая состояние системы и ресурс для альтернативного решения.

Содержательный вопрос	Часы
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	2
Компоновка, силовая установка, питание, органы управления, станция внешнего пилота, связь и навигация.	2
Назначение узлов и ограничения массы, центровки и режимов.	1
Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.	1

Состав практических работ — 9 ч.

Выполняемые операции	Часы
Идентифицировать планер, силовую установку, средства управления и полезную нагрузку на учебном образце.	3
Составить функциональную схему: команда оператора — канал управления — исполнитель — обратная связь.	2
Извлечь из карты образца ограничения массы, центровки, питания и условий применения; проверить согласованность комплекта.	2
Обосновать влияние заданного конструктивного изменения на устойчивость, ресурс и условия применения.	2

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 1.1. Согласование режимов смешанной системы

Учебная карта допускает переход при скорости 8–12 м/с и напряжении не ниже 22 В. Зафиксированы скорость 10 м/с и напряжение 21,8 В. Оцените условия перехода и перечислите данные для выбора альтернативного завершения задания.

Порядок выполнения

1. Составить таблицу ограничений перехода.

2. Проверить параметры одновременно.

3. Оформить решение и запрос недостающих исходных данных.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Согласование режимов смешанной системы». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Составить таблицу ограничений перехода.; Проверить параметры одновременно.; Оформить решение и запрос недостающих исходных данных..

2. МДК.03.01 Планирование авиационной работы

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Маршрут разбивают на участки с собственными направлениями, длинами и контрольными точками. Возврат, завершение и резерв включают в полный баланс времени.

Содержательный вопрос	Часы
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	2
Задание, район и правовой режим воздушного пространства, маршрут, метеорологическая информация, продолжительность и энергетический резерв.	2
Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.	1

Состав практических работ — 17 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить схему района, маршрут, контрольные точки и места допустимого завершения задания.	5
Подготовить метеорологическую оценку по выданным наблюдениям и прогнозу с указанием срока их применимости.	4
Выполнить расчёт продолжительности участков, полного задания и резерва; сравнить два учебных варианта маршрута.	4
Подготовить комплект исходных документов, распределение ролей и контрольный перечень готовности задания.	4

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 2.1. Планирование маршрута и контрольных точек

На тренажёре заданы участки 600, 900 и 900 м; путевая скорость на каждом 10 м/с. Подъём и завершение занимают вместе 2 мин. Доступный ресурс 10 мин, учебный резерв 3 мин. Составьте таблицу прохождения и определите запас.

Порядок выполнения

1. Разбить маршрут на участки.

2. Рассчитать временные отметки.

3. Проверить завершение и резерв.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Контрольная ситуация 2.2. Расчёт задания и запаса времени

В учебной задаче для системы смешанного 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.

Самостоятельная работа — 5 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Планирование маршрута и контрольных точек». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Разбить маршрут на участки.; Рассчитать временные отметки.; Проверить завершение и резерв..

3. МДК.03.01 Предполётная подготовка

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
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	2
Документация, комплектность, осмотр, техническое состояние, подготовка питания, органов управления, связи и полезной нагрузки.	2
Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.	1

Состав практических работ — 17 ч.

Выполняемые операции	Часы
Проверить идентификацию, комплектность и соответствие конфигурации учебного комплекса.	5
Выполнить внешний осмотр планера, креплений, проводки, соединений и источников питания по карте образца.	4
На разрешённом учебном стенде проверить каналы управления, индикацию, телеметрию и заданные реакции исполнительных устройств.	4
Зарегистрировать не менее трёх заданных состояний: исправность, обнаруженный дефект и отсутствие подтверждённых данных; оформить решение по каждому.	4

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 3.1. 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 3.2. 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.

Самостоятельная работа — 4 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..

4. МДК.03.01 Управление и нормальные режимы

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Качество выдерживания оценивают по заданным параметрам и интервалам наблюдения. Оценка не ограничивается средним значением, которое может скрыть выход за пределы.

Содержательный вопрос	Часы
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	2
Запуск, взлёт, маршрут, изменение задания в пределах полномочий, контроль телеметрии, заход и посадка.	1
Распределение обязанностей и фразеология.	1
Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.	1

Состав практических работ — 17 ч.

Выполняемые операции	Часы
Выполнить на тренажёре подготовку, запуск и переход к начальному режиму по карте упражнения.	5
Отработать взлёт, набор, прохождение контрольных точек и выдерживание заданных параметров для соответствующего типа системы.	4
Выполнить изменение маршрута, подход и завершение упражнения с контролем ресурса.	4
Проанализировать журнал каждого прогона, выделить отклонения и выполнить повторный прогон с целевой коррекцией.	4

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 4.1. Тренажёрное выдерживание режима

В учебном упражнении требуется высота 20 ± 2 м и скорость 10 ± 1 м/с. Через равные интервалы получены пары (20;10), (23;10), (21;12), (20;9). Укажите все отклонения, составьте журнал и план повторения упражнения.

Порядок выполнения

1. Вычислить границы диапазонов.

2. Проверить каждый параметр отдельно.

3. Сформировать предметную задачу повторения.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Контрольная ситуация 4.2. 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.

Самостоятельная работа — 4 ч.

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

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Вычислить границы диапазонов.; Проверить каждый параметр отдельно.; Сформировать предметную задачу повторения..

5. МДК.03.01 Особые ситуации и безопасность

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Отказ источника данных оценивают по признакам достоверности и связи с другими каналами. Действия выбирают по карте конкретного упражнения; продолжение автоматического задания не обосновывается только сохранением связи.

Содержательный вопрос	Часы
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	2
Признаки отказов, ухудшение связи и навигации, неблагоприятная погода, энергетический резерв.	1
Решение о прекращении задания в соответствии с руководством.	1
Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.	1

Состав практических работ — 8 ч.

Выполняемые операции	Часы
По журналу тренажёра распознать потерю достоверности навигации, ухудшение связи и снижение энергетического резерва.	2
Для каждой ситуации найти предписанную в карте упражнения последовательность прекращения или изменения задания.	2
Отработать передачу сообщений и управления инструктору с подтверждением получения.	2
Сопоставить исходную ситуацию, решение, фактические действия и итог; оформить разбор без вымышленных данных.	2

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 5.1. Отказ навигационных данных на тренажёре

На тренажёре координата не меняется 20 с, скорость отображается 10 м/с, канал управления исправен, навигационный статус «недостоверно». По карте упражнения при таком статусе автоматический маршрут прекращают и передают управление инструктору. Составьте протокол решения.

Порядок выполнения

1. Зафиксировать противоречащие признаки.

2. Найти предписанное картой действие.

3. Оформить сообщение и журнал без вымышленных координат.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Контрольная ситуация 5.2. Взаимодействие и подтверждение сообщения

Подготовьте учебное сообщение: объект Б01, район А, начало 10:00, окончание 10:20, высота по заданию до 30 м, ответственный Петров. Получен ответ «район временно недоступен». Составьте запись обмена и решение.

Порядок выполнения

1. Составить краткое однозначное сообщение.

2. Разделить отправленное сообщение и полученный ответ.

3. Оформить решение и проверку понимания.

Представляемый результат: Учебный журнал радиообмена или письменного взаимодействия.

Самостоятельная работа — 4 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Отказ навигационных данных на тренажёре». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Зафиксировать противоречащие признаки.; Найти предписанное картой действие.; Оформить сообщение и журнал без вымышленных координат..

6. МДК.03.02 Организация технической эксплуатации

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
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	1
Виды и периодичность обслуживания, техническая документация, допускаемые исполнители, учёт срока службы и наработки, прослеживаемость записей.	1
Отдельно рассматриваются вертикальный и самолётный режимы, переход между ними и ограничения управления.	1

Состав практических работ — 5 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить паспорт учебного комплекта и перечень применимой эксплуатационной документации.	2
Свести данные наработки и остатка ресурса по идентифицированным объектам.	1
Составить план обслуживания до и после заданного периода работы.	1
Оформить передачу комплекта, распределение ответственности и записи о выполнении операций.	1

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 6.1. 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 — 3 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..

7. МДК.03.02 Контроль состояния и диагностика

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Локализация неисправности требует сопоставления признаков и раздельной проверки причин. Замена нескольких компонентов одновременно затрудняет установление причины.

Содержательный вопрос	Часы
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	1
Осмотр планера, двигателей, питания, приводов, соединений, наземных средств и станции внешнего пилота.	1
Измерения, признаки дефектов и границы диагностического вывода.	1

Состав практических работ — 10 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить таблицу признаков исправного и заданного неисправного состояния.	3
Выбрать разрешённые контрольные точки, средства измерения и порядок проверки питания, соединений и обмена данными.	3
Выполнить последовательную проверку на учебном стенде; фиксировать исходное состояние до каждого изменения.	2
Составить дефектную ведомость с разделением установленного факта, вероятной причины и требуемой дополнительной проверки.	2

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 7.1. Диагностика по контрольным признакам

На учебном стенде команда отображается на пульте, но исполнитель не движется. Питание исполнителя 0 В при требуемых по карте 12 В; связь подтверждена. Объясните приоритет проверки, недопустимые выводы и записи в ведомости.

Порядок выполнения

1. Сопоставить признак с возможными причинами.

2. Выделить подтверждённые и непроверенные условия.

3. Построить последовательность проверок без произвольной замены.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 3 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Диагностика по контрольным признакам». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Сопоставить признак с возможными причинами.; Выделить подтверждённые и непроверенные условия.; Построить последовательность проверок без произвольной замены..

8. МДК.03.02 Разрешённые операции обслуживания

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Обслуживание проводится по карте с идентификацией изделия и контролем результата каждой операции. Контрольная отметка подтверждает выполненное действие, а не намерение его выполнить.

Содержательный вопрос	Часы
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	1
Подготовка безопасного рабочего места, отключение энергии, допустимая очистка, проверка и замена элементов по документации.	1

Состав практических работ — 10 ч.

Выполняемые операции	Часы
Подготовить рабочее место, документацию, инструмент и идентифицировать обслуживаемый объект.	3
Выполнить предусмотренные картой осмотр, очистку, проверку креплений и соединений в разрешённых пределах.	3
Провести предусмотренный контроль после обслуживания и сопоставить результаты с требованиями карты.	2
Оформить операционную карту, расходные материалы, замечания и передачу результата.	2

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 8.1. Техническое обслуживание и последовательность операций

Карта учебного обслуживания содержит: обесточивание; внешний осмотр; контроль креплений; проверку соединений; разрешённую функциональную проверку; запись результата. В черновике сначала выполнена функциональная проверка, а идентификатор изделия не записан. Исправьте последовательность и укажите, какие сведения нельзя восстановить догадкой.

Порядок выполнения

1. Построить операционную последовательность.

2. Найти пропущенные контрольные точки.

3. Отделить исправление формы от подтверждения факта.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 3 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Техническое обслуживание и последовательность операций». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Построить операционную последовательность.; Найти пропущенные контрольные точки.; Отделить исправление формы от подтверждения факта..

9. МДК.03.02 Обеспечение полётов и документация

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Согласованность действий подтверждается получением и пониманием сообщения. Запись в журнале должна различать запрос, ответ и фактическое выполнение. В сообщении существенны объект, район, время, ответственный и канал связи.

Содержательный вопрос	Часы
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	1
Средства взлёта и посадки, канал управления, телеметрия, регистрация полётных данных.	1

Состав практических работ — 10 ч.

Выполняемые операции	Часы
Сформировать комплект полётного задания и журнал взаимодействия участников.	3
Проверить согласованность района, времени, состава комплекса и ответственных в разных документах.	3
Отработать сообщение о начале, изменении и прекращении учебного задания с подтверждением понимания.	2
Составить сводку фактических результатов и архив подтверждающих записей.	2

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 9.1. Взаимодействие и подтверждение сообщения

Подготовьте учебное сообщение: объект Б01, район А, начало 10:00, окончание 10:20, высота по заданию до 30 м, ответственный Петров. Получен ответ «район временно недоступен». Составьте запись обмена и решение.

Порядок выполнения

1. Составить краткое однозначное сообщение.

2. Разделить отправленное сообщение и полученный ответ.

3. Оформить решение и проверку понимания.

Представляемый результат: Учебный журнал радиообмена или письменного взаимодействия.

Самостоятельная работа — 3 ч.

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

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Составить краткое однозначное сообщение.; Разделить отправленное сообщение и полученный ответ.; Оформить решение и проверку понимания..

10. МДК.03.02 Хранение и транспортировка

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
Беспилотные воздушные суда смешанного типа.	1
Консервация в пределах документации, упаковка, защита от воздействий, обращение с аккумуляторами, маркировка, комплектность и условия перевозки.	1

Состав практических работ — 5 ч.

Выполняемые операции	Часы
Составить перечень состава, состояния и принадлежности оборудования.	2
По карте учебного образца подготовить выключение, защиту соединений и упаковку.	1
Раздельно учесть исправные и дефектные элементы, носители данных и источники питания.	1
Оформить передачу, условия размещения и проверку комплектности после учебной перевозки.	1

Контрольные ситуации к практическим работам

Контрольная ситуация 10.1. 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 — 3 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..

11. МДК.03.02 Курсовой проект по технической эксплуатации

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.

Беспилотные воздушные суда смешанного типа.

Техническое обслуживание беспилотной авиационной системы смешанного типа: анализ исходных данных, схема обслуживания, расчёт ресурса, дефектация, безопасность и документирование.

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 технической эксплуатации.

Самостоятельная работа — 3 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..