

УТВЕРЖДЕНО
Директор ТОГАПОУ «Колледж
техники и технологии наземного
транспорта им. М.С. Солнцева»
_____ Т.Б. Черняновская
«__» _____ 2018 г.

**Контрольно-оценочные материалы
для проведения
государственной итоговой аттестации
в форме демонстрационного экзамена**

по специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Контрольно-оценочные материалы разработаны экспертной группой Инновационной региональной сети профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку по профессиям и специальностям ТОП-50 в области «Обслуживание транспорта и логистика» в целях организации и проведения Государственной итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена.

Оценочные материалы разработаны на основе:

- 1) ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»
- 2) Технического описания компетенции «Управление беспилотными летательными аппаратами»

Комплект оценочных материалов содержит:

Паспорт с указанием:

- а) перечня знаний, умений и навыков;
- б) обобщенной оценочной ведомости;
- в) количества экспертов, участвующих в оценке выполнения задания;
- г) списка оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии);

Задание для демонстрационного экзамена;

Инструкция по охране труда и технике безопасности

1. Общие требования безопасности и охраны труда

1.1. К выполнению любых мероприятий, включающие Демонстрационный экзамен, допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Эксперты и участники должны ознакомиться с инструкцией по Правилам техники безопасности, охраны труда и окружающей среды до начала экзамена и обязаны неукоснительно соблюдать их.

Проверку условий и соблюдения правил техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды осуществляет Эксперт по технике безопасности.

1.2. Алгоритм действий при несчастном случае

1.2.1. При несчастном случае или внезапном заболевании, сообщить о случившемся Эксперту. Эксперт должен вызвать скорую медицинскую помощь.

1.2.2. До прибытия врача необходимо срочное оказание первой помощи пострадавшему во избежание развития ожогов, гематом, внутренних повреждений и т.д. При необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

1.2.3. Во всех случаях поражения человека электрическим током, случаях механических повреждений от движущихся или вращающихся элементов необходимо необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования (отключить аккумуляторную батарею от дрона).

1.3. Возможное воздействие опасных и вредных факторов:

При выполнении экзаменационного задания на Участника возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов:

1.3.1. Риск поражения электрическим током (термические ожоги, электрический удар) при случайном прикосновении к незаизолированным токоведущим частям электроустановки, находящимся под напряжением.

1.3.2. Риск получения травм при использовании неисправного или небрежном использовании исправного инструмента.

1.3.3. Риск получения травм при контакте с подвижными частями электромеханического оборудования а также при случайном прикосновении к движущимся или вращающимся деталям коптера.

1.3.4. Риск возникновения пожара в результате нагрева токоведущих частей при перегрузке, неудовлетворительном электрическом контакте, а также в результате воздействия электрической дуги при коротком замыкании; при небрежном обращении с аккумулятором; возможные термические ожоги при контакте с повышенной температурой поверхностей оборудования.

1.3.5. Риск получения химических ожогов при попадании на кожу или на слизистые едких химических веществ; отравление парами и газами токсических химических веществ.

1.3.6. Риск получения порезов об острые кромки, заусенцы и неровности поверхностей оборудования, инструмента, инвентаря.

1.3.7. Постоянное воздействие вредных факторов:

- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- вредные вещества в воздухе рабочей зоны;
- физические перегрузки;
- нервно - психические перегрузки.

1.4. Нарушение техники безопасности

1.4.1. Участники, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности в соответствии Регламентом.

1.4.2. Эксперт по технике безопасности вправе временно или окончательно отстранить от участия в Экзамене лицо, в отношении которого выявлены случаи нарушения Правил техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды.

1.4.3. Окончательное отстранение от участия в Экзамене сопровождается лишением права доступа на площадку.

1.4.4. Временное или окончательное отстранение от участия в Экзамене за нарушение Правил техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды фиксируется протоколом с подписью Эксперт по технике безопасности и Главного эксперта экзаменационной площадки.

1.4.5. К протоколу должны быть приложены доказательства нарушения Правил техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды в виде фото/видео материалов либо показаний свидетелей.

1.5. Требования к помещению

1.5.1. В помещении для выполнения работ должна быть медицинская аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств. Аптечка должна содержать утвержденный организаторами перечень медикаментов, а так же инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшим.

1.5.2. Не загромождать рабочее место, проходы к нему, между оборудованием, столами, стеллажами, проходы к пультам управления, рубильникам, пути эвакуации и другие проходы.

1.5.3. Участники обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. Помещение для

проведения экзаменационных заданий должно быть обеспечено углекислотными огнетушителями.

1.5.4. Соблюдать правила перемещения в полётной зоне и на территории площадки, пользоваться только установленными проходами.

1.5.5. Помещение должно быть достаточно освещено и вентилироваться.

2. Требования охраны труда и безопасности перед началом работы

2.1. Общая культура производства

Перед началом выполнения экзаменационного задания Участники должны выполнить следующее:

2.1.1. Подготовить к работе средства индивидуальной защиты, убедиться в их исправности.

2.1.2. Надеть чистую рабочую одежду, исключая свисающие рукава, полы и другие выступающие элементы. Застегнуть одетую спец. одежду на все пуговицы. Не закалывать одежду булавками, иголками, не держать в карманах одежды острые, бьющиеся предметы.

2.1.3. Длинные волосы тщательно заправить под головной убор.

2.1.4. Использовать средства защиты рук при соприкосновении с горячими поверхностями.

2.1.5. Участники должны соблюдать правила поведения, расписание и график проведения экзаменационных заданий, установленные режимы труда и отдыха.

2.1.6. Оставлять верхнюю одежду, обувь, головной убор, личные вещи в гардеробной.

2.1.7. В процессе работы Участники должны соблюдать правила личной гигиены, содержать рабочее место в чистоте, регулярно удалять отходы материала и мусор в мусорное ведро.

2.2. Подготовка рабочего места

2.2.1. Внимательно изучить содержание и порядок проведения практического экзаменационного задания, а также безопасные приемы его выполнения.

2.2.2. Подготовить необходимые для работы материалы, приспособления и разложить на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

2.2.3. Проверить работу местной вытяжной вентиляции и оснащённость рабочего места.

2.3.4. Проверить работоспособность необходимого для выполнения экзаменационного задания оборудования, инвентаря, приспособлений и инструментов.

2.2.5. Проверить состояние и исправность оборудования и инструмента.

2.2.6. Убедиться в наличии и исправности контрольно - измерительных приборов, влияющих на показания контрольно - измерительных приборов);

2.2.7. Подготовить рабочее место для безопасной работы:

- проверить устойчивость производственного стола, стеллажа, прочность крепления оборудования к фундаментам и подставкам;
- надежно установить (закрепить) передвижное (переносное) оборудование и инвентарь на рабочем столе, подставке, передвижной тележке;
- удобно и устойчиво разместить инструмент, приспособления в соответствии с частотой использования и расходования.

2.2.8. Собранные детали должны быть установлены способом, исключающим их смещение, развинчивание и раскручивание.

2.2.9. Произвести необходимую сборку оборудования, правильно установить и надежно закрепить съемные детали и механизмы.

2.2.10. Материалы и инструменты следует укладывать так, чтобы они не мешали проходу и не создавали опасности (падения, нанесения травм и прочего).

2.3. Проверить внешним осмотром

2.3.1. Достаточность освещения рабочей поверхности.

2.3.2. Отсутствие свисающих и оголенных концов электропроводки.

2.3.3. Исправность розетки, кабеля (шнура) электропитания, вилки, используемых электробытовых приборов.

2.3.4. Наличие и надежность заземляющих соединений (отсутствие обрывов, прочность контакта между металлическими нетоковедущими частями машины и заземляющим проводом). Не приступать к работе при отсутствии или ненадежности заземления.

2.3.5. Отсутствие посторонних предметов внутри и вокруг применяемого оборудования.

2.3.6. Состояние полов (отсутствие выбоин, неровностей, скользкости, открытых трапов).

2.3.7. Отсутствие выбоин, трещин и других неровностей на рабочих поверхностях.

2.4. Общие требования безопасности

Во время работы с использованием различного вида оборудования соблюдать элементарные требования безопасности.

2.4.1. Выполнять только ту работу, по которой прошел обучение, инструктаж по охране труда и к которой допущен работником, ответственным за безопасное выполнение работ.

2.4.2. Не допускать к своей работе необученных и посторонних лиц.

2.4.3. Применять необходимые для безопасной работы исправное оборудование, инструмент, приспособления; использовать их только для тех работ, для которых они предназначены.

2.4.4. При использовании режущего инструмента необходимо проявлять особую внимательность: категорически запрещается производить рез на себя, а так же в подвешенном положении! При резке материалов необходимо использовать специальный коврик для резки. Беречь руки от порезов.

2.4.5. Запрещается:

- совершать действия, применять приемы, не предусмотренные экзаменом, опасные для себя и окружающих;
- использовать неисправный и поврежденный инструмент;
- использовать при сборке схемы соединительные провода с поврежденными наконечниками или нарушенной изоляцией;
- оставлять без надзора невыключенные электрические схемы и устройства;
- использовать открытый огонь;
- касаться движущихся и вращающихся частей механизмов, инструмента и прочего.

2.5. Работа с электроприборами

2.5.1. Запрещается подавать питание без предупреждения всех участников экзаменационного задания.

2.5.2. Электрические розетки переменного тока должны иметь контакт защитного заземления.

2.5.3. Прибор следует использовать только в соответствии с указаниями на маркировке. Используйте только провод электропитания, предназначенный для данного прибора.

2.5.4. Работу с электрическими схемами оборудования, находящегося под напряжением, производить только в присутствии Экспертов.

2.5.5. Собирать электрические схемы, производить в них переключения необходимо только при отсутствии напряжения. Источник питания следует подключать в последнюю очередь.

2.5.6. Перед подключением устройства к электросети проверьте, совпадает ли ее напряжение с номинальным напряжением питания прибора. Убедитесь, что у устройства соответствующая мощность (посмотрите на табличке устройства).

2.5.7. Проверьте, правильно ли вставлена вилка в электрическую розетку.

2.5.8. Для проверки наличия напряжения на схеме нужно пользоваться измерительными приборами. Располагать измерительные приборы и аппаратуру необходимо с учетом удобств наблюдения и управления, исключая возможность соприкосновения с токоведущими частями находящимися под напряжением.

2.5.9. Прибор следует использовать только при отсутствии повреждений провода электропитания и самого прибора. Перед каждым использованием проверять состояние сетевого шнура и прибора на наличие повреждений.

Изношенный или поврежденный кабель представляет серьезную опасность.

ПОМНИТЕ: случайное повреждение кабеля электропитания может привести к поражению электротоком.

2.5.10. При возникновении любых неисправностей и обнаружении сбоев в работе устройства не используйте его не пытайтесь отремонтировать самостоятельно. Отключите прибор от электросети и обратитесь к Техническому эксперту.

2.5.11. Электрические схемы необходимо собирать так, чтобы провода не перекрещивались, не были натянуты и не скручивались узлами или петлями.

2.5.12. При работе с электрическими приборами и электрифицированным ручным инструментом необходимо следить, чтобы открытые части тела, одежда и волосы не касались их.

2.5.13. Не оставляйте устройство включенным в розетку, если оно не используется. Выключайте прибор из розетки после использования, а также во время его очистки или перемещения. Извлекайте электрошнур сухими руками, удерживая его за штепсель, а не за провод. Не дергайте за провод подключения к электросети.

2.5.14. Не протягивайте шнур электропитания в дверных проемах. Провод электропитания не должен соприкасаться с горячими предметами. Следите за тем, чтобы электрошнур не перекручивался и не перегибался, не соприкасался с острыми предметами, углами и мебелью. Он не должен тереться об углы или быть зажат.

2.5.15. Не устанавливайте прибор на мягкую поверхность, не накрывайте его во время работы - это может привести к перегреву и поломке устройства.

2.5.16. Убедитесь в том, что аппарат установлен на поверхности строго горизонтально и устойчиво. Используйте подставку, чтобы зафиксировать устройство в нужном положении после его перестановки.

2.5.17. Необходимо принимать меры к предотвращению возникновения зарядов статического электричества.

2.5.18. По окончании работ и завершении каждого экзаменационного дня полностью обесточить все электроприборы (извлечь вилки из розеток). В перерывах между работой или по завершении этапа необходимо нажать кнопку выключения электроприбора.

По окончании работ выключить источники локального освещения.

2.6. Паяльные работы

2.6.1. Работы выполнять только в постоянно проветриваемом помещении с применением вытяжки, либо дымоуловителя.

2.6.2. В зоне паяльных работ должен находиться порошковый огнетушитель.

2.6.3. При выполнении паяльных работ необходимо использовать специальную подставку из несгораемого материала для установки разогретого паяльника. Паяльные работы проводить на силиконовом коврике.

2.6.4. Не допускается выполнять задание, располагая паяльник на уровне лица и на расстоянии ближе 0,5 м. от лица, а также касаться рабочих элементов паяльника и места пайки (до полного остывания места пайки).

2.6.5. Припой необходимо хранить на специальных катушках или в металлических коробках.

2.6.6. Особую осторожность необходимо проявлять при использовании флюсов: при использовании флюсов, емкости для хранения, которых, должны иметь герметичную крышку.

2.6.7. После пайки необходимо вымыть руки с мылом! Не допускается прием пищи во время паяльных работ!

2.6.8. При попадании флюсов в рот или в глаза, необходимо незамедлительно сообщить об этом организаторам, промыть глаза и рот большим количеством воды исключая возможность попадания токсичных веществ в пищевод!

2.7. Правила техники безопасности при выполнении полётных заданий

При подготовке и выполнении полётов на коптерах и иных БПЛА необходимо четко соблюдать правила техники безопасности. В противном случае вы рискуете нанести вред жизни и здоровью себе и окружающим.

2.7.1. Включать схемы, механизмы, коптер с винтами на рабочем столе (стенде, стене бокса), отведенного для выполнения экзаменационного задания разрешается только после проверки их Экспертами.

2.7.2. При работе необходимо следить, чтобы открытые части тела, одежда и волосы не касались вращающихся частей, деталей и узлов коптера.

2.7.3. **ВНИМАНИЕ!** Не касайтесь вращающихся частей прибора!

Дождитесь, пока вращение полностью прекратится.

При использовании Li-Po аккумуляторов должно быть обеспечено их надлежащее хранение и учет.

2.8. Безопасность при подготовке к вылету

2.8.1. Убедиться, что Li-Po (Li-Ion) аккумуляторы заряжены.

2.8.2. Убедиться, что аккумуляторы или батарейки в аппаратуре управления заряжены.

2.8.3. Устанавливать пропеллеры только перед вылетом.

2.8.4. Проверить надёжность следующих узлов:

- надёжность затяжки гаек пропеллеров;
- крепление и целостность защит винтов;
- надёжность крепления проводов, отсутствие болтающихся

проводов;

2.8.5. Подключать Li-Po (Li-Ion) аккумулятор только перед вылетом!

2.8.6. Полёты производятся только в огороженной сеткой зоне!

2.9. Безопасность перед взлётом:

2.9.1. Располагать зрителей за спиной пилота или за линией, проходящей через оба плеча пилота за спиной пилота.

2.9.2. Не допускать выхода зрителей в полусферу перед лицом пилота.

2.9.3. Знать и помнить время полёта, на которое рассчитан пилотируемый аппарат и его аккумулятор.

2.9.4. ДО подключения Li-Po (Li-Ion) аккумулятора включить аппаратуру управления (пульт), перевести стик газа в нулевое положение.

2.9.5. Подключать Li-Po (Li-Ion) аккумулятор только перед взлётом, отключать сразу после взлёта.

2.9.6. Находится на расстоянии не менее 3 м от летательного аппарата.

2.9.7. Производить взлет с земли или ровной площадки, на расстоянии не менее 3 метра от препятствий.

2.10. Безопасность при производстве полетов

2.10.1. Выполнять все указания преподавателя или лётного инструктора.

2.10.2. Заранее обозначить зону пилотажа. Производить полеты только в обозначенной зоне и не допускать вылета за её пределы. Не залетать за собственную спину.

2.10.3. При обучении полётам летать на уровне ниже собственного роста.

2.10.4. Производить полеты рядом с собой на расстоянии, на котором вам видна ориентация коптера в пространстве. Не улетать далеко от себя. В случае сомнений в ориентации коптера немедленно выполнить посадку на месте. Не пытаться взлететь. Подойти ближе к коптеру и выполнить взлёт.

2.10.5. При управлении все движения стиками выполнять аккуратно и плавно.

- Не допускать резких движений. При необходимости изменить направление полёта двигать стиками следует энергично, но не резко.

- РЕЗКИЕ движения стиками ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

- Движения стиками В КРАЯ ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

2.10.6. Летать следует осторожно и выполнять только те элементы, в которых нет сомнений. Запрещается выполнять фигуры пилотажа, в успехе которых возникают сомнения и фигуры, связанные с риском.

2.10.7. Соблюдать скоростной режим. Скорость полёта коптера держать в пределах скорости идущего человека.

2.10.8. Вернуть коптер к месту посадки к рассчитанному времени, не допускать полной разрядки аккумулятора в полёте.

2.10.9. Посадку выполнять только на ровную открытую площадку вдали от препятствий.

2.11 В случае удара об землю или жесткой посадки выполнить следующие действия:

- прекратить полёт. Посадить коптер на землю;
- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды);
- отключить Li-Po (Li-Ion) аккумулятор на коптере;
- отключить пульт;
- осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.

2.12. После запланированной посадки выполнить следующие действия:

- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды);
- отключить Li-Po (Li-Ion) аккумулятор на коптере ;
- отключить пульт.

3. Требования безопасности охраны труда по окончании работы

После окончания работ каждый Участник обязан

3.1 Выключить и надежно обесточить электронагревательное и электромеханическое оборудование из розетки. Отключить электрические приборы и устройства от источника питания (извлечь вилку из розетки). Отключить аккумуляторную батарею от дрона.

3.2 Не производить уборку мусора, отходов непосредственно руками, использовать для этой цели щетки, совки и другие приспособления.

3.3 Неизрасходованные материалы убрать в специально отведенное место.

3.4 Привести в порядок рабочее место.

3.5 Сдать Экспертам оборудование, материалы и инструмент.

3.6 Снять средства индивидуальной защиты (спецодежду).

3.7 Тщательно вымыть руки и лицо с мылом.

3.8 По окончании последнего экзаменационного дня собрать свои личные инструменты из тулбокса, убедиться в наличии их.

3.9 Проинформировать эксперта, расписаться в ведомости и забрать их с собой.

4. Требования безопасности охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. При возникновении поломки оборудования, угрожающей аварией на рабочем месте или на площадке: прекратить его эксплуатацию, а также подачу к нему электроэнергии; доложить о принятых мерах Техническому эксперту.

4.2. В аварийной обстановке: Техническому эксперту оповестить об опасности окружающих людей; доложить соответствующим органам о случившемся и действовать в соответствии с планом ликвидации аварий.

4.3. При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), Участнику следует немедленно отключить источник электропитания и сообщить о случившемся Экспертам.

4.4. При возникновении пожара или задымления следует немедленно обесточить электрооборудование, сообщить об этом Экспертам. Экспертам принять меры к эвакуации людей, обратиться ближайшую пожарную часть.

Приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

4.5. Для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением, следует применять только углекислотные и порошковые огнетушители, а также сухой песок или кошму, нельзя в этом случае использовать пенные огнетушители или воду.

4.6. Во всех случаях поражения человека электрическим током, случаях механических повреждений от движущихся или вращающихся элементов необходимо необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования (отключить аккумуляторную батарею от дрона).

4.7. Алгоритм действий при несчастном случае

4.7.1. Участник извещает о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого заболевания.

4.7.2. При несчастном случае или внезапном заболевании пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно оповестить о случившемся эксперта по технике безопасности, Менеджера компетенции.

4.7.3. Эксперт должен вызвать скорую медицинскую помощь. До прибытия врача необходимо срочное оказание первой (доврачебной) помощи пострадавшему во избежание развития ожогов, гематом, внутренних повреждений и т.д.

4.7.4. При необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

1.1. Паспорт комплекта оценочных материалов

Комплект оценочных материалов разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии с ФГОС, проверяемый в рамках комплекта оценочных материалов.

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях	Практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа Умения: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа Знания: основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
	ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных	Практический опыт: в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использовании аэронавигационных карт. Умения: составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

	<p>систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях</p>	<p>управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.</p> <p>Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>
	<p>ПК 2.3. Осуществлять взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно</p>	<p>Практический опыт: в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением</p> <p>Умения: осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</p> <p>Знания: соответствующих правил обслуживания воздушного движения;</p>

	пилотируемых воздушных судов вертолётного тип	основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.
	ПК 2.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	<p>Практический опыт: по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p> <p>Умения: обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p> <p>Знания: методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p>
	ПК 2.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	<p>Практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнения процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>Умения: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p>

		<p>выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p>
		<p>Знания: нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p>

2. Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются примерные критерии оценки и количество начисляемых баллов (только объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100 баллов.

Общее количество баллов за модуль

Модуль	Название модуля		Количество баллов за модуль (макс. 100 баллов)	
А	Определение и устранение неисправностей беспилотного летательного аппарата		30	
	А-1	Устранение неисправностей		22
	А-2	Предполётная подготовка		8
В	Управление беспилотным летательным аппаратом коптерного типа		40	
	В - 1	Захват и перенос груза		7
	В – 2	Взлёт-посадка в затруднённых условиях		7
	В - 3	Пилотирование визуальное, прохождение трассы		12
	В - 4	Пилотирование в FPV очках, прохождение трассы		14
С	Ортофотосъемка 3D-макета		30	
	С -1	Проведение аэросъемки		9
	С -2	Построение 3-D модели		21
	Итого		100	

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания

3.1. Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена - 9 чел.

3.2. Дополнительное количество экспертов рассчитывается, исходя из количества участников демонстрационного экзамена.

4. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке

Запрещено использовать расходные материалы, не указанные в утвержденном списке. Запрещено пользоваться оборудованием, аналогичным имеющемуся на площадке проведения демонстрационного экзамена.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

1. Модули задания и необходимое время

Модули и время сведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование модуля	Наименование подмодуля	Максимальная оценка		Время выполнения	
А. Определение и устранение неисправностей коптера	А1. Устранение неисправностей	22	30	30 мин подготовка рабочего места, 4 ч 30 мин задание	6 ч
	А2. Предполётная подготовка	8		1ч включая заполнение ведомостей	
В. Управление беспилотным летательным аппаратом	В1. Захват и перенос груза	7	40	1ч 15 мин включая тренировку	7 ч
	В2. Взлёт-посадка в затруднённых условиях	7		1ч 15 мин включая тренировку	
	В3. Пилотирование визуальное, прохождение трассы	12		2 ч 15 мин включая тренировку	
	В4. Пилотирование в FPV очках, прохождение трассы	14		2 ч 15 мин включая тренировку	
С. Ортофотосъёмка	С1. Проведение аэросъёмки	9	30	1ч включая тренировку	6 ч
	С2. Построение 3-D модели	21		5 часов	

1.3 Модули с описанием работ

1.3.1 Время выполнения экзаменационного задания может корректироваться членами жюри до начала экзаменов.

1.3.2. Все участники Демонстрационного экзамена за три дня выполняют все модули (А, В, С) Задания.

2. Критерии оценки

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов. В данном экзаменационном задании предусмотрены только измеряемые, объективные оценки. Таблица 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет **100 %**

Модуль А	Определение, устранение неисправностей беспилотного летательного аппарата (квадрокоптер) и предполётная подготовка	День 1 6 часов
<p>Неисправности в конструкцию квадрокоптера вносятся экспертами до жеребьёвки участников в день С-1 в присутствии Главного эксперта экзамена и фиксируются в дефектной ведомости. Ведомость маркируется номером коптера и хранится в тайне до момента выставления оценок по модулю А (либо до вынесения решения о предоставлении замены неремонтопригодного узла) если имеются сомнения в происхождении неисправности). Эксперты предварительно должны убедиться в отсутствии в конструкции других неисправностей кроме внесённых.</p>		
<p>Описание Неисправности могут вноситься как в квадрокоптер, так и в пульт управления. Быть аппаратными, конструктивными или программными. По сложности обнаружения и устранения проводится условное разделение на критические неисправности и некритичные дефекты.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Обнаружить неисправности БПЛА и занести их в дефектную ведомость; - устранить выявленные неисправности; - заменить неремонтопригодные узлы; - устранить недостатки конструкции, способные повлиять на полётные характеристики БПЛА; - провести предполётную подготовку БПЛА с занесением произведённых действий в ведомость, - получить разрешение на взлёт; - установить камеру и настроить FPV; - установить и настроить захват для груза. - Выполнить пробный взлёт коптера. 	
<p>К критическим неисправностям относятся неисправности узлов, явным образом влияющие на полётные характеристики и безопасность полёта:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - неисправности винтомоторной группы и ошибки установки - неисправности регуляторов и ошибки их подключения - неисправности платы PDB и ошибки её подключения - неисправности полётного контроллера и ошибки его подключения - неправильное подключение аккумуляторной батареи - неправильная настройка аппаратуры радиоуправления - неисправности приёмника и ошибки его подключения. 	
<p>К некритичным дефектам относятся:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ошибки сборки рамы -отсутствие (поломка) элементов защиты - отсутствие части крепежных элементов -отсутствие необходимых дополнительных функций аппаратуры радиоуправления - неровная установка двигателей. 	
<p>После проверки экспертами на соответствие критериям отремонтированных и протестированных на пригодность к полётам коптеров, на аппарат и блоки управления наносятся стикеры с номерами участников.</p>	<p>Готовность к подключению АКБ фиксируется участником командой «СТОП», по которой Технический эксперт в присутствии 2-х экспертов проверяет правильность вывода электропитания и даёт разрешение на подключение АКБ. Каждое следующее подключение АКБ фиксируется командой «СТОП» в случае подключения участником в цепь нового потребителя (участка) цепи.</p>	

Модуль В	Управление беспилотным летательным аппаратом	День 2 7 часов
<p>Неисправности в конструкцию квадрокоптера вносятся экспертами до жеребьёвки участников в день С-1 в присутствии Главного эксперта экзамена и фиксируются в дефектной ведомости. Ведомость маркируется номером коптера и хранится в тайне до момента выставления оценок по модулю А (либо до вынесения решения о предоставлении замены неремонтопригодного узла) если имеются сомнения в происхождении неисправности). Эксперты предварительно должны убедиться в отсутствии в конструкции других неисправностей кроме внесённых.</p>		
<p>Описание Неисправности могут вноситься как в квадрокоптер, так и в пульт управления. Быть аппаратными, конструктивными или программными. По сложности обнаружения и устранения проводится условное разделение на критические неисправности и некритичные дефекты.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Обнаружить неисправности БПЛА и занести их в дефектную ведомость; - устранить выявленные неисправности; - заменить неремонтопригодные узлы; - устранить недостатки конструкции, способные повлиять на полётные характеристики БПЛА; - провести предполётную подготовку БПЛА с занесением произведённых действий в ведомость, - получить разрешение на взлёт; - установить камеру и настроить FPV; - установить и настроить захват для груза. - Выполнить пробный взлёт коптера. 	
<p>К критическим неисправностям относятся неисправности узлов, явным образом влияющие на полётные характеристики и безопасность полёта:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - неисправности винтомоторной группы и ошибки установки - неисправности регуляторов и ошибки их подключения - неисправности платы PDB и ошибки её подключения - неисправности полётного контроллера и ошибки его подключения - неправильное подключение аккумуляторной батареи - неправильная настройка аппаратуры радиоуправления - неисправности приёмника и ошибки его подключения. 	
<p>К некритичным дефектам относятся:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ошибки сборки рамы -отсутствие (поломка) элементов защиты - отсутствие части крепежных элементов -отсутствие необходимых дополнительных функций аппаратуры радиоуправления - неровная установка двигателей. 	
<p>После проверки экспертами на соответствие критериям отремонтированных и протестированных на пригодность к полётам коптеров, на аппарат и блоки управления наносятся стикеры с номерами участников.</p>	<p>Готовность к подключению АКБ фиксируется участником командой «СТОП», по которой Технический эксперт в присутствии 2-х экспертов проверяет правильность вывода электропитания и даёт разрешение на подключение АКБ. Каждое следующее подключение АКБ фиксируется командой «СТОП» в случае подключения участником в цепь нового потребителя (участка) цепи.</p>	

Модуль В	Управление беспилотным летательным аппаратом	День 2 7 часов
Хронометраж полётных экзаменов:	В-1 предполётная подготовка аппарата тренировочные полеты по переносу грузов	15 мин 30 мин

	экзамен по переносу грузов (не более 5 мин на одного участника)	30 мин
	В-2 предполётная подготовка аппарата	15 мин
	тренировочные полеты по взлёт-посадке в затруднительных условиях	30 мин
	взлёт-посадка в затруднительных условиях	30 мин
Специальная площадка Зона полётных экзаменов должна иметь площадь 100–200 м.кв. Зона полётных экзаменов должна быть ограждена сеткой по периметру трассы или ограждением из прозрачных материалов со стороны зрителей. Высота огороженной полётной зоны не менее 3 м.	В-3 предполётная подготовка аппарата	15 мин
	тренировочные полеты визуальные	60 мин
	экзамен по точности и скорости визуального прохождения трассы	60 мин
	В-4 предполётная подготовка аппарата	15 мин
	тренировочные полёты в FPV-шлеме (в порядке очередности участников по одной попытке в один подход, не более 5 минут)	60 мин
	экзамен по точности и скорости прохождения трассы в FPV-шлеме	60 мин

Модуль С	Ортофотосъемка 3D - макета	День 3 6 часов
В качестве объекта съёмки может быть использован 3D - макет здания, местности или объекта с габаритными размерами не менее ДхШхВ 3х3х1,5 метра.	– подготовка фотоматериала аэрофотосъемки стационарного объекта или макета территории (картографического, геодезического) на усмотрение жюри экзамена; – воссоздание трёхмерного изображения объекта.	
Модуль С должен проходить в помещении общей площадью не менее 150 кв.м. и высотой потолков не менее 6 метров в специально отведённой и огороженной зоне или на открытой площадке.	С-1 Общее полетное время	1 час
	составление плана полёта	20 мин
	подача и согласование плана полёта	10 мин
	взлёт	5 мин
	калибровка, предполётная подготовка	5 мин
	точка «стоп» для оценки;	5 мин
	аэросъемка	15 мин
	С-2 Построение 3-D модели	5 часов
	Оцифровка полученных результатов	3 часа
	Построение 3D-модели на ПК	1 час
Наложение текстур и отчёт	1 час	

Критерии оценки. Схема выставления оценок по модулям.

Модуль А	День 1	Определение и устранение неисправностей	Общий балл 30
-----------------	---------------	--	----------------------

Подмодуль А-1	День 1	Обнаружение и устранение неисправностей	Общий балл 22
Номер критерия	Описание критерия		Балл
А1, 2, 3, 4	Обнаружение неисправности №1, №2, №3, №4		4
А5, 6, 7, 8, 9, 10	Обнаружение дефекта №1, №2, №3, №4, №5, №6		3
А11, 12, 13, 14	Устранение неисправности №1, №2, №3, №4		8
А15, 16, 17, 18, 19, 20	Устранение дефекта №1, №2, №3, №4, №5, №6		6
А21	Оптимальная компоновка		1

Подмодуль А-2	День 1	Предполётная подготовка	Общий балл 8
Номер критерия	Описание критерия		Балл
А22			2
А23	Установка захвата		2
А24	Взлёт		0,5
А25	Зависание		1
А26	Посадка		0,5
А27	Соблюдение правил Техники Безопасности		1
А28	Порядок и эстетика рабочего места		0.5
А29	Организация рабочего процесса		0.5

Модуль В	День 2	Пилотирование БПЛА	Общий балл 40
Блок В-1	День 2	Перенос груза	Общий балл 7
Номер критерия	Описание критерия		Балл
В-1.1	Захват и удержание груза		2

В-1.2	Перенос груза в заданную точку	2
В-1.3.	Наименьше время переноски груза	2
В-1.4.	Совершение посадки в рамках посадочной зоны	0,5
В-1.5.	Совершение посадки в отметку Н посадочной зоны	0,5

Блок В-2	День 2	Полеты в неблагоприятных условиях	Общий балл 7
Номер критерия	Описание критерия		Балл
В-2.1	Взлет с ровной поверхности с искусственным ветром		1
В-2.2	Взлет с площадки ограниченных размеров		0,5
В-2.3	Взлет с наклонной поверхности		1
В-2.4.	Посадка на площадку ограниченных размеров		1,5
В-2.5	Посадка на площадку наклонную поверхность		2
В-2.6	Посадка на ровную поверхность с искусственным ветром		1

Блок В-3	День 2	Визуальное пилотирование	Общий балл 12
Номер критерия	Описание критерия		Балл
В-3.1	Наименьшее время прохождения трассы		2
В-3.2	Наименьшее время прохождения круга		1
В-3.3	Прохождение полного круга		1
В-3.4	Прохождение поворотных столбов без касания		1
В-3.5	Прохождение ворот без касания		2
В-3.6	Прохождение колец (окна)		2
В-3.7	Прохождение трассы без касания напольной поверхности		1

В- 3.8	Во время полета коптер не касался сетки ограничени трассы	0,25
В-3.9	Посадка совершена на посадочную площадку	0,25
В-3.9	Посадка совершена в центр посадочной отметки Н	0,5
В-2.10	Соблюдение техники безопасности	1

Блок В-4	День 2	Пилотирование в FPV шлеме	Общий балл 14
В-4.1	Наименьшее время прохождение трассы		2
В-4.2	Наименьшее время прохождения круга		1
В-4.3	Прохождение полного круга		1
В-4.4	Прохождение поворотных столбов без касания		1
В-4.5	Прохождение ворот без касания		2
В-4.6	Прохождение колец (окон)		2
В-4.7	Прохождение трассы без касания напольной поверхности		2
В-4.8	Во время полета коптер не касался сетки ограничени трассы		0,5
В-4.9	Посадка совершена на посадочную площадку		0,5
В-4.10	Посадка совершена в центр посадочной отметки Н		1
В-4.11	Соблюдение техники безопасности		1

Модуль С	День 3	Ортофотосъёмка	Общий балл 30
Блок С-1	День 3	Облёт объекта	Общий балл 9
	Описание критерия	комментарий	Балл
С1.1	Составление и подача плана полёта	План составлен 0,5 План полёта заполнен (кол-во заявленных кругов, указана смена направления движения) 0,75 .План соответствует стандарту 0,75	2
С1.2	Калибровка компаса	Калибровка произведена	1

C1.3	Контрольное висение не менее 30 секунд	Стабилизация коптера с первого раза Висение не менее 20 секунд 0,5	0,5
C1.4	Соблюдение техники безопасности полёта	Полет выполнен в заданной зоне вычет -0,5 за каждый вылет	1
C1.5	Выполнение аэрофотосъёмки в заданной зоне	Полет выполнен в заданной зоне вычет -0,5 за каждый вылет	2
C1.6	Не выход за допустимую зону полетов	Пилот не вышел из зоны пилотирования вычет -0,25 за первый выход, -0,75 за повторный	1
C1.7	Соответствие маршрута заявленному плану полёта	Количество кругов соответствует заявленному 1,0 Изменение направления движения соответствует заявленному 1,0	2
Блок C2	День 3	Создание трёхмерного изображения	Общий Балл 21
C2.1	Получение корректно экспонированных фотоснимков	Полученные в процессе аэрофотосъемки изображения не являются пере- или недоэкспонированными. Чисто белый или чёрный цвета не занимают более 2% кадра.	1
C2.2	Получение достаточно резких фотоснимков	Полученные изображения в фокусе. Смаз от движения камеры в полёте отсутствует. При масштабировании фотоснимков до разрешения 4 Мп, детализация сохранена Все снимки сделаны чётко 0,5 Все снимки имеют высокое разрешение 0,5	1
C2.3	Получение достаточного количества фотоснимков	Все стороны объектов, предназначенные для сканирования, присутствуют на полученных фотоснимках.	2

		Количества снимков достаточно для точного построения 3D-модели Все стороны объекта сканирования есть на снимках. 1,0	1
C2.4	Построение разреженного облака точек	Разреженное облако точек построено верно Количество точек достаточно для построения непрерывной 3D-модели	1,02
C2.5	Оптимизация разреженного облака и корректировка рассчитанных позиций камер	Разреженное облако оптимизировано в части уменьшения количества камер для построения непрерывной 3D-модели 1,0 Позиции камер откорректированы верно	2
C2.6	Задание области обработки	Область задана 1,0 В области нет излишних элементов	2 1,0
C2.7	Построение плотного облака точек	Точки облака распределены по поверхности макета равномерно 1,0 Точек на каждой из области достаточно для построения непрерывной 3D-модели	2 1,0
C2.8	Плотное облако не имеет областей с чрезмерно низкой плотностью точек	Точки облака распределены по поверхности макета равномерно 1,0 Точек на каждой из области достаточно для построения непрерывной 3D-модели	2 1,0
C2.9	Плотное облако не имеет большого числа точек выбросов	баллы могут быть распределены ранжированием: 2 балла – выбросы отсутствуют 1 балл – присутствуют единичные выбросы 0 баллов – значительное количество выбросов	2
C2.10	Получена 3D-модель достаточного разрешения	3D-модель построена верно 0,5 Модель соответствует макету не	2

		<p>менее чем на 95% 1,5 (баллы могут распределены ранжированием по точности построения модели: 1,5 балла – наиболее точная модель, 1 балл – соответствие оригиналу порядка 70%, 0 – модель соответствует оригиналу менее чем на 50%)</p>	
C2.11	<p>Построена текстура достаточного разрешения</p>	<p>3D-модель построена верно 0,5 Модель соответствует макету не менее чем на 95% 1,5 (баллы могут быть распределены ранжированием по точности построения модели: 1,5 балла – наиболее точная модель, 1 балл – соответствие оригиналу порядка 70%, 0 – модель соответствует оригиналу менее чем на 50%)</p>	2
C2.12	<p>Создание отчета</p>		