

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: И.о. директора института наук о земле
Дата подписания: 25.05.2026 19:51:42
Уникальный программный ключ:
bba78f4c385ebf765cda3fef3917df7dfef1e804

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»
Колледж СКФУ в г. Ставрополе

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
нефтегазовой инженерии
Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по (учебной) дисциплине	ОП.15. Применение беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой сфере
Специальность/профессия	21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Форма обучения	очная

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для оценивания знаний, умений, уровня сформированности компетенций студентов, обучающихся по профессии/специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений по учебной дисциплине ОП.15. Применение беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой сфере.

ФОС составлен на основе ФГОС и рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине предусмотрена в форме зачета с выставлением отметки по системе «зачтено, не зачтено»

1.2. Планируемые результаты освоения (учебной) дисциплины

ФОС позволяет оценить знания, умения, сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС и рабочей программой учебной дисциплины:

Умения:

- анализировать состояние обустройства месторождений с целью выработки рекомендаций по оптимизации и выбору методов контроля за объектами нефтегазовой отрасли;
- владения навыками работы с БПЛА.

Знания:

- знания по современным технологиям работы с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) и роботизированными системами, методам работы с БПЛА, современному программному обеспечению, применяемому при работе с БПЛА и роботизированными системами

общие компетенции:

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 учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

профессиональные компетенции:

ПК 1.1Осуществлять контроль и соблюдение основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений.

ПК 1.2Выполнять обработку геологической информации о месторождении.

ПК 1.3Осуществлять мероприятия по интенсификации добычи нефти и газа и увеличению нефтеотдачи пластов.

ПК 1.4Оценивать добывные возможности скважин.

1.3. Формы контроля и оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1 Контроль и оценка освоения (учебной) дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы контроля и оценивания			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Методы оценки	Проверяемые ПК, ОК,	Методы оценки	Проверяемые ПК, ОК,
Тема 1. БПЛА в нефтегазовой отрасли	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09	зачет (тестирование)	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
Тема 2. Классификация БПЛА	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		
Тема 3. Применение БПЛА на нефтегазовых объектах	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		
Тема 4. Мониторинг с применением БПЛА.	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		
Тема 5. Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		
Тема 6. Требования к БПЛА	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		
Тема 7. Построение маршрута полета	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		
Тема 8. Ресурсоэффективность использования БПЛА.	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		
Тема 9. Вредные и опасные производственные факторы при работе с БПЛА.	тестирование	ПК 1.1 – 1.4 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09		

2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и критерии оценки

2.1 Комплект тестовых заданий

Тема 1. БПЛА в нефтегазовой отрасли

1. Что означает аббревиатура БПЛА?

- а) Беспилотный пилотируемый летательный аппарат
- б) Беспилотный пассажирский летательный аппарат
- в) Беспилотный летательный аппарат
- г) Безопасный планирующий летательный агрегат

2. Какая основная задача БПЛА в нефтегазовой отрасли?

- а) Перевозка нефти
- б) Мониторинг состояния трубопроводов и объектов инфраструктуры
- в) Бурение скважин
- г) Гидроразрыв пласта

3. Какой параметр трубопровода наиболее эффективно контролируется с помощью тепловизора, установленного на БПЛА?

- а) Давление
 - б) Утечки (температурная аномалия при утечке газа или нефти)
 - в) Скорость потока
 - г) Химический состав
- 4.** Преимущество применения БПЛА перед наземным патрулированием заключается в:
- а) Более низкой стоимости полёта
 - б) Возможности быстрого обследования труднодоступных участков
 - в) Отсутствии необходимости в квалифицированном операторе
 - г) Возможности подземного мониторинга
- 5.** Какой тип БПЛА чаще всего используется для мониторинга протяжённых нефтепроводов (вертолётного типа, самолётного типа, мультироторный)?
- 6.** Перечислите не менее трёх объектов нефтегазовой инфраструктуры, где применяются БПЛА.
- 7.** Какой датчик позволяет обнаруживать утечки метана с помощью лазерного зондирования (LIDAR)?
- 8.** Установите соответствие:
- 1 – Мониторинг факельных установок
 - 2 – Инспекция резервуарных парков
 - 3 – Обследование морских платформ
- А. Тепловизионный контроль пламени, выбросов
 - Б. Поиск коррозии, трещин с высоты
 - В. Доступ к труднодоступным зонам без остановки работы
- 9.** Сопоставьте тип полезной нагрузки БПЛА с её функцией:
- 1 – Оптическая камера высокого разрешения
 - 2 – Тепловизор
 - 3 – Газоанализатор (лазерный)
- А. Обнаружение утечек газа на расстоянии
 - Б. Визуальный осмотр на наличие деформаций
 - В. Выявление перегрева, утечек жидкостей, невидимых глазу
- 10.** Какой документ в РФ регламентирует использование воздушного пространства для БПЛА?
- а) Воздушный кодекс РФ
 - б) Трудовой кодекс РФ
 - в) ФЗ № 116-ФЗ «О промышленной безопасности»
 - г) ФЗ № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

Тема 2. Классификация БПЛА

- 1.** По какому признаку БПЛА делятся на мультироторные, самолётного типа и вертолётного типа?
- а) По массе
 - б) По типу двигателя
 - в) По аэродинамической схеме
 - г) По дальности полёта
- 2.** Какой тип БПЛА обладает наибольшей продолжительностью полёта (более 10 часов)?
- а) Мультироторный
 - б) Самолётного типа
 - в) Вертолётного типа
 - г) Гибридный
- 3.** К какому классу по массе относятся БПЛА массой 5–25 кг?
- а) Микро
 - б) Малые
 - в) Средние
 - г) Тяжёлые
- 4.** Что такое «вертикальные взлёт и посадка» (VTOL) для БПЛА?
- а) Взлёт с катапульты

- б) Способность взлетать и садиться вертикально (как вертолёт)
 - в) Парашютное приземление
 - г) Посадка на воду
5. Как называется классификация БПЛА по типу управления (автономные, дистанционно пилотируемые, комбинированные)?
6. Перечислите не менее трёх типов БПЛА по дальности полёта (ближнего радиуса, средней, большой).
7. Какой тип силовой установки наиболее распространён на малых БПЛА для мониторинга?
8. Установите соответствие:
- 1 – Мультироторный
 - 2 – Самолётный
 - 3 – Вертолётный
- А. Высокая скорость, большой радиус, требует взлётно-посадочной полосы
 - Б. Способен зависать, маневренный, малая продолжительность полёта
 - В. Умеренная скорость, может зависать, сложнее в управлении
9. Сопоставьте категорию БПЛА по массе (Россия) с её значением:
- 1 – Сверхлёгкие (< 0,25 кг)
 - 2 – Лёгкие (0,25–5 кг)
 - 3 – Средние (5–25 кг)
- А. Требуют разрешения на использование воздушного пространства
 - Б. Регистрации не требуется (кроме авиамodelей)
 - В. Подлежат регистрации, но могут летать без разрешения в определённых зонах
10. Какой тип БПЛА предпочтителен для мониторинга протяжённых газопроводов в труднодоступной местности?
- а) Мультироторный
 - б) Самолётного типа
 - в) Микро-коптер
 - г) Беспилотный дирижабль

Тема 3. Применение БПЛА на нефтегазовых объектах

1. Какая задача НЕ является типичной для БПЛА на нефтегазовом объекте?
- а) Выявление утечек газа
 - б) Бурение эксплуатационной скважины
 - в) Мониторинг состояния изоляции резервуаров
 - г) Картографирование местности для строительства
2. Какой метод БПЛА позволяет обнаружить скрытые под землёй утечки нефти?
- а) Аэрофотосъёмка в видимом спектре
 - б) Тепловизионная съёмка (аномалия температуры)
 - в) Лазерное сканирование
 - г) Гиперспектральный анализ
3. Для чего используется газоанализатор, установленный на БПЛА, при облёте факельной установки?
- а) Для измерения температуры пламени
 - б) Для контроля концентрации CO₂, CH₄, H₂S в шлейфе дыма
 - в) Для определения высоты факела
 - г) Для управления тягой
4. Что такое «патрулирование нефтепровода» с БПЛА?
- а) Ежедневный визуальный контроль наземными группами
 - б) Регулярный облёт трассы трубопровода с регистрацией нарушений и повреждений
 - в) Замена наземных датчиков
 - г) Аэрофотосъёмка для кадастра

5. Какой вид съёмки используется для создания 3D-модели резервуарного парка для контроля геометрии резервуаров?
6. Перечислите не менее трёх опасных событий на нефтегазовом объекте, которые можно выявить с помощью БПЛА.
7. Какой режим полёта БПЛА используется для детального осмотра элементов вышки (например, болтовых соединений) на высоте?
8. Установите соответствие:
- 1 – Облёт месторождения для планирования дорог
 2 – Контроль герметичности газопровода
 3 – Оценка последствий аварии (разлив нефти)
- А. Тепловизионная и газовая съёмка
 Б. Ортофотоплан, цифровая модель рельефа
 В. Мультиспектральная съёмка для определения границ пятна
9. Сопоставьте тип инспекции с применением:
- 1 – Визуальная инспекция
 2 – Тепловая инспекция
 3 – Гиперспектральная инспекция
- А. Выявление усталости металла по изменению излучения
 Б. Поиск трещин, коррозии, деформаций
 В. Обнаружение утечек углеводородов по спектральной сигнатуре
10. Какая периодичность облёта магистральных нефтепроводов рекомендуется для оперативного контроля (ориентировочно)?
- а) Ежедневно
 б) 1–2 раза в неделю
 в) 1 раз в месяц
 г) 1 раз в год

Тема 4. Мониторинг с применением БПЛА

1. Что такое «мониторинг состояния» (health monitoring) нефтегазового объекта с БПЛА?
- а) Периодический сбор данных для оценки технического состояния
 б) Единовременное обследование при приёмке
 в) Только видеозапись
 г) Измерение параметров флюида
2. Какой тип съёмки даёт наиболее точную информацию о деформации резервуара?
- а) Обычная фотосъёмка
 б) Лазерное сканирование (LIDAR) с построением 3D-модели
 в) Тепловизионная съёмка
 г) Видеосъёмка с автономным режимом
3. Что позволяет выявить мультиспектральная съёмка при мониторинге территорий нефтедобычи?
- а) Загрязнение почвы нефтепродуктами (изменение спектра растительности)
 б) Давление в трубопроводе
 в) Температуру пламени на факеле
 г) Скорость ветра
4. Как часто рекомендуется проводить мониторинг факельных установок с помощью БПЛА с тепловизором?
- а) Постоянно в онлайн-режиме
 б) При каждом запуске факела
 в) По графику (например, 1 раз в месяц или после ремонта)
 г) Только при аварийной ситуации
5. Как называется метод мониторинга, при котором БПЛА следует по заранее рассчитанному пути, фотографируя объект с перекрытием для создания ортофотоплана?

6. Перечислите не менее трёх параметров, которые контролируются на резервуаре с помощью БПЛА.
7. Какой датчик позволяет выполнять мониторинг концентрации газов (CH_4 , H_2S) в атмосфере в режиме реального времени с БПЛА?
8. Установите соответствие:
- 1 – Периодический мониторинг
 2 – Аварийный мониторинг
 3 – Постстроительный мониторинг
- А. Выполняется по регламенту (плановый)
 Б. После завершения строительства объекта, проверка соответствия проекту
 В. Внеплановый облёт при срабатывании сигнализации или после аварии
9. Сопоставьте объект мониторинга с ключевым параметром:
- 1 – Нефтяная платформа (морская)
 2 – Нефтепровод (наземный)
 3 – Резервуар РВС
- А. Герметичность, утечки, осадка
 Б. Коррозия днища, овальность корпуса
 В. Разгерметизация фланцев, прогиб опор
10. Какой продукт обработки данных БПЛА даёт возможность измерять расстояния и площади на местности?
- а) Видеоролик
 б) Ортофотоплан (ортогональное мозаичное изображение)
 в) Термальное изображение
 г) Гиперспектральный куб

Тема 5. Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем

1. Какой основной документ регулирует порядок использования воздушного пространства РФ для БВС (беспилотных воздушных судов)?
- а) ФЗ-116
 б) Федеральные правила использования воздушного пространства (ФП ИВП)
 в) КоАП РФ
 г) ФЗ-7
2. Какое максимальное разрешённое высота полёта БВС без специального разрешения в большинстве зон (при условии отсутствия запретов)?
- а) 50 м
 б) 120 м
 в) 150 м
 г) 300 м
3. Требуется ли регистрация БВС массой от 0,25 до 30 кг в Росавиации?
- а) Нет
 б) Да
 в) Только для коммерческих полётов
 г) Только для полётов выше 50 м
4. Какой документ необходимо получить для выполнения коммерческого полёта БВС над чужими земельными участками (выше 150 м)?
- а) Только план полёта
 б) Разрешение на использование воздушного пространства и уведомление
 в) Нотариальное согласие
 г) Лицензия ФСБ
5. Как называется специальная зона, где полёты БВС запрещены (например, над Кремлём, аэропортами)?

6. Перечислите не менее трёх документов, которые должен иметь оператор БВС при проведении полёта (свидетельство, разрешение, страховка).
7. Какая статья КоАП РФ предусматривает административную ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства (например, полёт БВС без разрешения)?
8. Установите соответствие:
- 1 – Запретная зона
 - 2 – Ограниченная зона
 - 3 – Опасная зона
- А. Стрельбища, опасные производства
 Б. Полёты разрешены с уведомлением (например, над режимными объектами)
 В. Полёты запрещены постоянно (атомные станции, тюрьмы)
9. Сопоставьте категорию полёта БВС с необходимым разрешением:
- 1 – Визуальный полёт в пределах прямой видимости (VLOS)
 - 2 – Полёт вне видимости (BVLOS)
 - 3 – Полёт над скоплением людей
- А. Специальное разрешение Росавиации
 Б. Не требует разрешения, если соблюдены общие правила (масса, высота)
 В. Требуется согласование с МВД и разрешение
10. Какой закон в РФ обязывает владельцев БВС массой более 0,25 кг страховать гражданскую ответственность?
- а) Воздушный кодекс (ст. 133)
 - б) ФЗ-40 «Об ОСАГО»
 - в) ФЗ-116
 - г) Трудовой кодекс

Тема 6. Требования к БПЛА

1. Какое требование к БПЛА для работы в арктических условиях является критическим?
 - а) Аэродинамическая схема
 - б) Устойчивость к низким температурам (работа аккумуляторов, пластик)
 - в) Наличие автопилота
 - г) Радиус действия до 10 км
2. Какой параметр БПЛА определяет его способность работать при сильном ветре (до 15 м/с)?
 - а) Крейсерская скорость
 - б) Защита от пыли и влаги (IP-класс)
 - в) Максимально допустимая скорость ветра, указанная производителем
 - г) Тип двигателя
3. Для работы в нефтегазовой отрасли БПЛА должен иметь уровень защиты от пыли и влаги не менее (по IP):
 - а) IP20
 - б) IP43
 - в) IP54
 - г) IP67
4. Какое требование предъявляется к системе передачи данных БПЛА при облёте газопровода в лесистой местности?
 - а) Мощность передатчика не более 100 мВт
 - б) Наличие резервного канала связи и дальность, превышающая радиус полёта
 - в) Шифрование не требуется
 - г) Частота 2,4 ГГц только
5. Какой тип навигации должен быть у БПЛА для полёта в зонах с плохим приёмом GPS (например, вблизи высоких объектов)?
6. Перечислите не менее трёх требований к полезной нагрузке БПЛА для газового мониторинга (чувствительность, быстродействие, масса).

- 7.** Какой класс взрывозащиты (Ex) должен иметь БПЛА, если он используется вблизи открытых газовых фонтанов (теоретически)?
- 8.** Установите соответствие:
- 1 – Требование к аккумуляторам
 2 – Требование к системе управления полётом
 3 – Требование к радиоканалу
- А. Возможность автономного возврата при потере связи
 Б. Защита от перегрева, короткого замыкания, соответствие IATA
 В. Помехозащищённость, кодирование, дальность
- 9.** Сопоставьте климатическое исполнение БПЛА с диапазоном рабочих температур:
- 1 – Умеренное (У)
 2 – Холодное (ХЛ)
 3 – Всеклиматическое (О)
- А. $-60...+40$ °С (Арктика)
 Б. $-45...+50$ °С
 В. $-40...+40$ °С
- 10.** Какой минимальный уровень вибрации должен обеспечиваться БПЛА для чёткой съёмки с оптической камерой высокого разрешения?
- а) Отсутствие требований
 б) Подвес (стабилизация) с демпфированием
 в) Жёсткое крепление
 г) Частота вибрации не более 5 Гц

Тема 7. Построение маршрута полета

- 1.** Какой тип маршрута наиболее эффективен для мониторинга линейного объекта (трубопровода)?
- а) Зигзаг
 б) Параллельные галсы
 в) Следование по трассе с привязкой к координатам
 г) Круг над каждой опорой
- 2.** Что такое «перекрытие снимков» (overlap) при фотограмметрической съёмке?
- а) Пересечение соседних снимков по площади (60–80%)
 б) Пропуск участков
 в) Сложение изображений
 г) Разрешение снимка
- 3.** Какой параметр маршрута отвечает за высоту полёта БПЛА при съёмке (влияет на детальность)?
- а) Ширина захвата камеры
 б) Высота над рельефом (relative altitude)
 в) Угол наклона камеры
 г) Скорость полёта
- 4.** Что необходимо учитывать при построении маршрута вблизи ЛЭП?
- а) Наличие электромагнитных помех для компаса и приёмника GPS
 б) Высоту проводов
 в) Запретную зону
 г) Всё перечисленное
- 5.** Как называется метод планирования полёта, при котором БПЛА автоматически строит маршрут по заданным точкам (путевым точкам)?
- 6.** Перечислите не менее трёх факторов, влияющих на выбор высоты полёта при мониторинге газопровода.
- 7.** Какой тип маршрута предпочтителен для детальной съёмки резервуарного парка (облёт по периметру с заходом над центрами)?

8. Установите соответствие:

- 1 – Продольное перекрытие
- 2 – Поперечное перекрытие
- 3 – Безопасный запас высоты

- А. Перекрытие между соседними маршрутами (20–30%)
- Б. Превышение над препятствиями (строениями, деревьями)
- В. Перекрытие между последовательными кадрами (60–80%)

9. Сопоставьте программу планирования маршрута с её функцией:

- 1 – Генерация маршрута по полигону
- 2 – Импорт цифровой модели рельефа
- 3 – Симуляция полёта

- А. Учёт рельефа для безопасной высоты
- Б. Создание маршрута в виде «змейки» для картографирования
- В. Проверка маршрута на коллизии до реального полёта

10. Какой документ должен содержать утверждённый маршрут полёта БПЛА над промышленной зоной (в рамках предприятия)?

- а) План полётного задания (Flight mission plan)
- б) Паспорт БПЛА
- в) Схема эвакуации
- г) Лицензия

Тема 8. Ресурсоэффективность использования БПЛА

1. Что понимается под ресурсоэффективностью применения БПЛА по сравнению с наземным патрулированием?

- а) Снижение затрат на топливо и персонал при сопоставимой частоте обследований
- б) Увеличение числа аварий
- в) Рост штата сотрудников
- г) Уменьшение скорости контроля

2. Какой фактор даёт наибольший экономический эффект от внедрения БПЛА в нефтегазовую отрасль?

- а) Снижение стоимости одного часа полёта
- б) Возможность раннего обнаружения утечек, предотвращение крупных аварий
- в) Покупка дешёвых коптеров
- г) Отсутствие необходимости в обучении

3. Что такое «человеко-часы» при эксплуатации БПЛА?

- а) Время работы БПЛА
- б) Суммарное время, затрачиваемое персоналом на подготовку, полёт и анализ данных
- в) Время зарядки аккумуляторов
- г) Продолжительность полётной смены

4. Какая статья затрат при использовании БПЛА является основной после приобретения оборудования?

- а) Зарплата пилотов
- б) Техническое обслуживание, страхование, обучение, обработка данных
- в) Аренда ангара
- г) Горюче-смазочные материалы

5. Какой показатель эффективности (KPI) применяют для оценки окупаемости системы БПЛА на трубопроводе (количество выявленных нарушений на 100 км)?

6. Перечислите не менее трёх факторов, снижающих стоимость мониторинга при использовании БПЛА (отсутствие вертолёта, быстрота, частота).

7. Что такое «доля предотвращённого ущерба» при использовании БПЛА?

8. Установите соответствие:

- 1 – Снижение времени реакции

2 – Экономия на авиационном топливе

3 – Уменьшение выбросов CO₂

А. Экологический эффект

Б. Скорость обнаружения аварии до развития катастрофы

В. Прямой экономический эффект (по сравнению с пилотируемым самолётом)

9. Сопоставьте тип затрат с примером:

1 – CAPEX (капитальные затраты)

2 – OPEX (операционные затраты)

А. Приобретение БПЛА, программного обеспечения

Б. Зарплата оператора, амортизация, ремонт

10. Какой метод оценки эффективности предполагает сравнение затрат на БПЛА и предотвращённых потерь?

а) ROI (Return on Investment)

б) NPV (Net Present Value)

в) Анализ «затраты-выгода» (Cost-Benefit Analysis)

г) Простой срок окупаемости

Тема 9. Вредные и опасные производственные факторы при работе с БПЛА

1. Какой опасный фактор связан с вращающимися винтами БПЛА мультироторного типа?

а) Электрический удар

б) Механическое травмирование (порезы, ампутация пальцев)

в) Шум

г) Химический ожог

2. Какое вредное воздействие оказывает длительная работа оператора за экраном ноутбука при управлении БПЛА?

а) Утомление глаз, снижение остроты зрения

б) Радиация

в) Вибрация

г) Повышенное давление

3. При каком максимальном уровне шума (дБ) БПЛА может причинить вред оператору при длительном воздействии (не используя наушники)?

а) 50 дБ

б) 70 дБ

в) 85 дБ

г) 100 дБ

4. Какой фактор относится к психофизиологическим при управлении БПЛА в условиях плохой погоды (дождь, туман)?

а) Повышенная нервно-эмоциональная нагрузка

б) Холод

в) Недостаточная освещённость

г) Электромагнитное поле

5. Как называется средство индивидуальной защиты, обязательное для оператора БПЛА при работе на открытом воздухе в солнечную погоду?

6. Перечислите не менее трёх вредных факторов, связанных с работой аккумуляторных батарей (Li-Po) при нарушении правил эксплуатации (возгорание, токсичные газы, ожоги).

7. Какой фактор безопасности необходимо учитывать при запуске БПЛА вблизи ЛЭП высокого напряжения?

8. Установите соответствие:

1 – Электрический удар

2 – Падение БПЛА

3 – Воздействие лазерного дальномера (при его наличии)

А. Повреждение сетчатки глаза

Б. Поражение током при повреждении изоляции кабелей, разряде статики

В. Травма людей на земле от падающего аппарата

9. Сопоставьте фактор риска с мерой защиты:

1 – Риск поражения вращающимся винтом

2 – Риск возгорания аккумулятора

3 – Риск потери связи с БПЛА (бесконтрольный полёт)

А. Использование защитных кожухов, дистанционный запуск

Б. Программное ограничение зоны, автоматический возврат

В. Хранение в огнестойких мешках, контроль температуры

10. Какой документ регламентирует порядок проведения инструктажа по безопасности для персонала, работающего с БПЛА?

а) Инструкция по охране труда при эксплуатации БПЛА

б) Воздушный кодекс

в) ФЗ-116

г) ПУЭ

Ключи

№	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5
1	в	в	б	а	б
2	б	б	г	б	в
3	б	в	б	а	б
4	б	б	б	в	б
5	Самолётного типа или гибридный	Классификация по способу управления	Лазерное сканирование (LIDAR) или фотограмметрия	Фотограмметрическая съёмка (маршрутная с перекрытием)	Запретная зона (или особо охраняемая)
6	Трубопроводы, резервуары, установки подготовки нефти, морские платформы	Ближнего радиуса (до 5 км), средней (до 50 км), большой (> 50 км)	Разлив нефти, пожар, утечка газа, падение конструкции	Температура, деформации, утечки, состояние окраски, коррозия	Свидетельство о регистрации БВС, план полёта, разрешение на использование воздушного пространства, страховой полис
7	Лазерный газоанализатор (TDLAS)	Электрический (аккумулятор)	Режим зависания (hover) с масштабируемой камерой	Электрохимический газоанализатор (или лазерный газоанализатор)	Статья 11.4 КоАП РФ
8	1–А, 2–Б, 3–В	1–Б, 2–А, 3–В	1–Б, 2–А, 3–В	1–А, 2–В, 3–Б	1–В, 2–Б, 3–А
9	1–Б, 2–В, 3–А	1–Б, 2–В, 3–А	1–Б, 2–А, 3–В	1–В, 2–А, 3–Б	1–Б, 2–А, 3–В
10	а	б	б	б	а

№	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9
1	б	в	а	б
2	в	а	б	а
3	г	б	б	в
4	б	г	б	а

5	Инерциальная система (IMU) + магнитометр, или визуальная одометрия	Путевой режим	Коэффициент выявления нарушений	Солнцезащитные очки, головной убор, одежда с UV-защитой
6	Высокая чувствительность к CH ₄ /H ₂ S, малое время отклика, малая масса, возможность интеграции	Детальность съёмки, рельеф местности, наличие препятствий, продолжительность полёта	Отсутствие человеческого пилота, возможность частых облётов, малое время подготовки	Риск пожара (короткое замыкание), выделение токсичных газов (HF), термические ожоги
7	Ex d	Комбинированный	Сумма экономии от предотвращённых аварий	Электромагнитные помехи, возможность разряда статического электричества
8	1–Б, 2–А, 3–В	1–В, 2–А, 3–Б	1–Б, 2–В, 3–А	1–Б, 2–В, 3–А
9	1–В, 2–А, 3–Б	1–Б, 2–А, 3–В	1–А, 2–Б	1–А, 2–В, 3–Б
10	б	а	в	а

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации и критерии оценки Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	Предусмотрен ли штраф за управление беспилотным летательным аппаратом (БПЛА), имея разрешение на полет: (выбрать один верный вариант) а) Да, предусмотрен штраф за нарушение правил использования любых БПЛА. б) Да, предусмотрен штраф за нарушение правил использования БПЛА, подлежащих обязательной регистрации (массой более 150 грамм). с) Нет, штраф не предусмотрен.	с)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
2.	Каким образом БПЛА могут способствовать снижению риска аварий при инспекции нефтяных платформ? а) Обеспечивая видеоконференцсвязь б) Выполняя инспекции без необходимости человеческого присутствия на опасных участках с) Устанавливая дополнительные защитные барьеры д) Обучая персонал методам безопасной работы	б)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
3.	3. Какая технология позволяет БПЛА создавать высокоточные карты рельефа местности?	Стереодиаграмметрия	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
4.	4. Какой тип БПЛА наиболее подходит для длительного мониторинга удаленных нефтегазовых объектов?	Дроны на солнечных батареях	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09

5.	<p>Какое преимущество имеют БПЛА при проведении мониторинга морской среды вокруг нефтяных платформ?</p> <p>a) Могут выполнять подводные работы b) Могут работать в условиях сильного ветра и волн c) Могут быстро обнаруживать и фиксировать разливы нефти d) Могут транспортировать крупных морских животных</p>	c)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
6.	<p>Для осмотра газоналивного резервуара с применением БПЛА применяются</p> <p>a) противоударные дроны b) аэростаты c) дроны самолетного типа d) Тяжелые беспилотники</p>	a)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
7.	<p>Какие беспилотные летательные аппараты подлежат учету (регистрации) с 19 марта 2022 года?</p>	БПЛА со взлетной массой более 150 грамм.	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
8.	<p>Какая из следующих задач не может быть выполнена с помощью БПЛА в нефтегазовой отрасли?</p> <p>a) Транспортировка персонала на буровые установки b) Мониторинг состояния трубопроводов c) Обследование аварийных ситуаций d) Сбор данных о погодных условиях</p>	a)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
9.	<p>Какую роль играют БПЛА в процессе оценки состояния растительности и почвы на нефтегазовых месторождениях?</p> <p>a) Снимают видео для рекламы b) Выполняют замеры уровня шума c) Собирают данные для анализа влияния на окружающую среду d) Проводят подземные геофизические исследования</p>	c)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
10.	<p>Какие преимущества предоставляют БПЛА при выполнении инспекций во время экстремальных погодных условий?</p>	Снижают риск для персонала	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
11.	<p>Наиболее распространённые типы мультироторных дронов?</p>	Квадрокоптер	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
12.	<p>Какая технология позволяет БПЛА точно определять географическое положение трубопроводов и других объектов инфраструктуры?</p> <p>a) GPS и ГЛОНАСС b) Рентгеновское сканирование c) Спектроскопия d) Магнитометрия</p>	a)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09
13.	<p>Какую функцию могут выполнять БПЛА при ликвидации последствий аварий на нефтяных объектах?</p> <p>a) Доставка гуманитарной помощи</p>	b)	ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09

	<ul style="list-style-type: none"> b) Мониторинг и оценка масштабов загрязнения c) Постройка временных сооружений d) Проведение спасательных операций 		
14.	<p>Какие ограничения могут возникать при использовании БПЛА в нефтегазовой отрасли?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Невозможность работы в ночное время b) Зависимость от погодных условий c) Высокая стоимость эксплуатации d) Ограниченная грузоподъемность 	b)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
15.	<p>Какая технология позволяет БПЛА эффективно обнаруживать коррозию на трубопроводах?</p>	Тепловизионное сканирование	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
16.	<p>Какую основную роль выполняют БПЛА при инспекции подводных нефтегазовых инфраструктур?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Проведение подводной сварки b) Сбор визуальных данных для оценки состояния инфраструктуры c) Транспортировка подводного оборудования d) Обнаружение морских обитателей 	b)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
17.	<p>Какая технология используется БПЛА для детекции мелких утечек нефти, невидимых для человеческого глаза?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Спектрометрия b) Гиперспектральная съемка c) Гравиметрия d) Магнитометрия 	b)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
18.	<p>Какие параметры окружающей среды БПЛА могут мониторить для прогнозирования коррозии трубопроводов?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Уровень шума и вибрации b) Температура и влажность воздуха c) Давление и уровень осадков d) Содержание кислорода и углекислого газа 	b)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
19.	<p>Какую роль играют БПЛА в поддержке операций по гидроразрыву пласта?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Доставка химических веществ b) Мониторинг состояния оборудования и инфраструктуры c) Проведение лабораторных анализов d) Транспортировка воды 	b)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
20.	<p>Какая из следующих задач является наиболее важной для БПЛА при обследовании труднодоступных месторождений нефти?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Транспортировка рабочих b) Съемка видеороликов для рекламы c) Сбор и передача данных в реальном времени d) Организация пикников для рабочих 	c)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
21.	<p>Какую стратегию БПЛА могут использовать для повышения точности геофизических исследований на новых месторождениях?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Составление 3D моделей поверхности 	b)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>

	<ul style="list-style-type: none"> b) Запуск множества БПЛА одновременно для сбора данных c) Использование лазерного сканирования d) Отправка образцов на лабораторный анализ 		
22.	Какая технология используется БПЛА для создания 3D моделей буровых установок?	Лидарное сканирование	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
23.	<p>Какие преимущества предоставляют БПЛА при проведении инспекций резервуаров для хранения нефти?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Возможность работы в режиме 24/7 b) Минимизация рисков для инспекторов c) Высокая точность данных и скорость их получения d) Все вышеперечисленные 	d)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
24.	Какие данные чаще всего собираются БПЛА при обследовании морских платформ?	Видеоматериалы и тепловые изображения	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
25.	<p>Какой из следующих факторов не влияет на точность данных, собранных БПЛА?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Калибровка сенсоров b) Высота полета БПЛА c) Скорость ветра d) Время суток 	d)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
26.	<p>Какие технологии БПЛА используют для обеспечения безопасности при эксплуатации нефтяных месторождений в условиях Арктики?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Тепловизоры и системы предупреждения обледенения b) Радиочастотные идентификационные метки (RFID) c) Инфракрасные камеры и ультразвуковые сенсоры d) Лазерные датчики и гидролокаторы 	a)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
27.	<p>Какую функцию выполняют БПЛА при экологическом мониторинге вокруг нефтегазовых объектов?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Оценка состава воздуха и воды b) Удаление загрязнений c) Разработка экологических стандартов d) Проведение лабораторных анализов 	a)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
28.	<p>Какая проблема чаще всего возникает при использовании БПЛА для инспекции высокоразмерных нефтяных резервуаров?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Недостаток визуальных данных b) Влияние электромагнитных помех c) Трудности с маневрированием в ограниченном пространстве d) Перегрев оборудования 	c)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
29.	<p>Какие преимущества предоставляет использование БПЛА с искусственным интеллектом для обработки собранных данных?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Повышенная скорость принятия решений b) Уменьшение необходимости в операторах c) Автоматическое выявление аномалий и угроз 	d)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>

	d) Все вышеперечисленные		
30.	Какой из следующих факторов ограничивает использование БПЛА в нефтегазовой отрасли на значительных глубинах под водой? a) Низкая температура b) Высокое давление c) Плохая видимость d) Солёность воды	b)	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
31.	Установите соответствие: 1 – Электрический удар 2 – Падение БПЛА 3 – Воздействие лазерного дальномера (при его наличии) А. Повреждение сетчатки глаза Б. Поражение током при повреждении изоляции кабелей, разряде статики В. Травма людей на земле от падающего аппарата	1–Б, 2–В, 3–А	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>
32.	Сопоставьте фактор риска с мерой защиты: 1 – Риск поражения вращающимся винтом 2 – Риск возгорания аккумулятора 3 – Риск потери связи с БПЛА (бесконтрольный полёт) А. Использование защитных кожухов, дистанционный запуск Б. Программное ограничение зоны, автоматический возврат В. Хранение в огнестойких мешках, контроль температуры	1–А, 2–В, 3–Б	<i>ПК 1.1 – 1.4, ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>