

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт гражданской защиты
Кафедра специальных технических средств

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Малкин В. Ю.

« 25 »

Февраль

20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Расчет БАС на прочность»

25.03.03 Аэронавигация

«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Разработчики:
доцент


(подпись)

Сыровой Г.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры специальные технические средства от « 25 » 02 20 25 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой


(подпись)

Победа Т. В.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Расчет БАС на прочность»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих факторов наиболее критичен для прочности конструкции БПЛА:

- А) Аэродинамическая форма;
- Б) Масса системы;
- В) Материалы конструкции;
- Г) Цвет покрытия.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

2. Выберите один правильный ответ.

Какой метод используется для анализа прочности элементов БПЛА:

- А) Метод конечных элементов;
- Б) Метод пробных полетов;
- В) Метод визуального контроля;
- Г) Метод термографического анализа.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

3. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих типов нагрузок не учитывается при расчете прочности БПЛА:

- А) Аэродинамические нагрузки;
- Б) Ударные нагрузки;
- В) Нагрузки от вибраций;
- Г) Нагрузки от солнечного света.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

4. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих материалов чаще всего используется для конструкции БПЛА из-за его легкости и прочности:

- А) Сталь;
- Б) Алюминий;
- В) Дерево;
- Г) Пластик.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

5. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих факторов может привести к усталостному разрушению БПЛА:

- А) Постоянная нагрузка;
- Б) Переменные циклы нагрузки;
- В) Нагрузки от ветра;
- Г) Температурные изменения.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

6. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих параметров является критическим при расчете прочности на сжатие для БПЛА:

- А) Модуль упругости;
- Б) Предел текучести;
- В) Предел прочности на сжатие;
- Г) Устойчивость к коррозии.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

7. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих методов испытаний используется для проверки прочности материалов, применяемых в БПЛА:

- А) Испытание на сжатие;
- Б) Испытание на изгиб;
- В) Испытание на растяжение;
- Г) Все вышеперечисленные.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Определите соответствие материалов и их свойств

	МАТЕРИАЛЫ		СВОЙСТВА
1)	Алюминий	А)	Высокая прочность при низком весе
2)	Углепластик	Б)	Отличная коррозионная стойкость
3)	Сталь	В)	Высокая прочность на сжатие
4)	Титан	Г)	Низкая плотность и хорошая жесткость
5)	Дерево	Д)	Хорошая прочность, но подвержен коррозии

Правильный ответ

1	2	3	4	5
Г	А	Д	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

2. Установите соответствие типов нагрузок и их характеристик

	ТИП НАГРУЗКИ		ХАРАКТЕРИСТИКИ
1)	Аэродинамическая нагрузка	А)	Возникает при столкновении с объектами
2)	Ударная нагрузка	Б)	Изменение размеров и формы конструкции из-за температуры
3)	Вибрационная нагрузка	В)	Нагрузка, возникающая при полете
4)	Температурная нагрузка	Г)	Нагрузка, возникающая из-за циклических изменений
5)	Усталостная нагрузка	Д)	Нагрузка, вызванная колебаниями конструкции

Правильный ответ

1	2	3	4	5
В	А	Д	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

3. Установите соответствие методов испытаний и их целей

	ИСПЫТАНИЯ		ЦЕЛИ
1)	Испытание на сжатие	А)	Определение предела прочности на сжатие
2)	Испытание на растяжение	Б)	Оценка прочности материала при изгибе
3)	Испытание на изгиб	В)	Определение предела прочности на растяжение
4)	Ударное испытание	Г)	Оценка долговечности материала при циклических нагрузках
5)	Испытание на усталость	Д)	Проверка устойчивости к ударным нагрузкам

Правильный ответ

1	2	3	4	5
А	В	Б	Д	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

4. Установите соответствие характеристик БПЛА и их влияния на прочность

	ХАРАКТЕРИСТИКА		ВЛИЯНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ
1)	Масса БПЛА	А)	Влияет на устойчивость и маневренность
2)	Аэродинамическая форма	Б)	Определяет прочность и жесткость конструкции
3)	Материалы конструкции	В)	Влияет на аэродинамические нагрузки
4)	Высота полета	Г)	Определяет нагрузку на конструкцию
5)	Скорость полета	Д)	Влияет на эффективность полета

Правильный ответ

1	2	3	4	5
Г	В	Б	А	Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Запишите правильную последовательность букв слева на право.

1. Установите правильную последовательность процесса расчета прочности конструкции БПЛА

- А) Выбор материалов для конструкции.
- Б) Анализ результатов расчетов.
- В) Проведение расчетов на прочность.
- Г) Определение условий эксплуатации БПЛА.
- Д) Внесение изменений в конструкцию при необходимости.

Правильный ответ: Б, Г, В, А, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

2. Установите правильную последовательность этапов испытаний материалов БПЛА

- А) Подготовка образцов для испытаний.
- Б) Проведение испытаний на растяжение.
- В) Оценка соответствия материалов требованиям.
- Г) Анализ полученных данных.
- Д) Проведение испытаний на сжатие.

Правильный ответ: А, Д, Б, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

3. Установите правильную последовательность процесса проектирования БПЛА

- А) Проведение расчетов на прочность.
- Б) Подготовка документации для производства.
- В) Создание концептуального дизайна.
- Г) Определение требований к БПЛА.
- Д) Моделирование конструкции в САД-программе.

Правильный ответ: Г, Д, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

4. Установите правильную последовательность этапов анализа прочности БПЛА

- А) Сбор данных о нагрузках, действующих на БПЛА.
- Б) Выбор метода анализа (например, метод конечных элементов).
- В) Подготовка рекомендаций по улучшению конструкции.
- Г) Интерпретация результатов анализа.
- Д) Проведение анализа прочности.

Правильный ответ: А, Б, Д, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Главными критериями прочности БПЛА являются _____ и _____.

Правильные ответы: усталостная прочность, долговечность

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

2. Для обеспечения прочности конструкции БПЛА необходимо учитывать _____, _____ и _____.

Правильные ответы: аэродинамические нагрузки, вес конструкции, динамические нагрузки

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

3. Одним из часто используемых материалов является _____, так как он _____."

Правильный ответ: углепластик, обладает высокой прочностью при низком весе

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

4. При расчете прочности БПЛА важно учитывать _____ моменты, которые могут возникнуть в процессе его эксплуатации, такие как _____."

Правильные ответы: внешние, температурные изменения

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

5. При проведении расчета на прочность БПЛА следует учитывать _____, _____, _____ и _____."

Правильные ответы: нагрузочные испытания, вибрацию, усталость материала, коррозионные процессы

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Основные механические свойства материалов, которые необходимо учитывать при расчете прочности конструкции БПЛА, являются _____ и _____.

Правильный ответ: предел прочности на сжатие и растяжение

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

2. Какие две аэродинамические нагрузки действуют на БПЛА во время полета, это _____ и _____.

Правильный ответ: подъемная сила, сопротивление.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

3. Существует два метода, используемых для расчета прочности БПЛА, это _____ и _____.

Правильный ответ: метод конечных элементов (МКЭ), статического анализа.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

4. _____ — это процесс разрушения материала, вызванный многократными циклическими нагрузками, даже если каждая из них ниже предела прочности.

Правильный ответ: Усталостное разрушение

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите основные механические свойства материалов, которые необходимо учитывать при расчете прочности конструкции БПЛА. Укажите, как каждое из этих свойств влияет на выбор материала.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

1) Предел прочности на сжатие - это максимальная нагрузка, которую материал может выдержать при сжатии. Важно для элементов, подверженных сжимающим нагрузкам, таких как фюзеляж и крылья.

2) Предел прочности на растяжение - показывает, как материал реагирует на растягивающие нагрузки. Это критично для конструкций, испытывающих растяжение, например, тросов и стержней

3) Модуль упругости - характеризует жесткость материала и его способность восстанавливать форму после снятия нагрузки. Это свойство влияет на деформацию конструкции под нагрузкой.

4) Устойчивость к усталости - определяет, как материал выдерживает циклические нагрузки. Это важно для долговечности БПЛА, так как они часто подвергаются переменным нагрузкам во время полета.

5) Коррозионная стойкость - важна для материалов, которые будут подвергаться воздействию окружающей среды, особенно в условиях высокой влажности или соленой воды.

Критерии оценивания:

-приведены минимум четыре основных механических свойств материалов;

- приведена полная или краткая характеристика данных.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

2. Объясните, какие аэродинамические нагрузки действуют на БПЛА во время полета. Как эти нагрузки могут повлиять на прочность конструкции? Приведите примеры.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Аэродинамические нагрузки включают:

1) Подъемная сила - создается при движении через воздух и влияет на верхнюю часть конструкции. Если подъемная сила превышает прочность конструкции, это может привести к деформации или разрушению.

2) Сопротивление - возникает против движения БПЛА и может вызывать деформацию. Сопротивление увеличивается с ростом скорости, что требует от конструкции большей прочности.

3) Боковые нагрузки - действуют при боковом ветре или маневрах, что может привести к изгибу конструкции. Это особенно важно для крыльев и фюзеляжа.

4) Ударные нагрузки - могут возникать при столкновении с объектами или при резких маневрах. Эти нагрузки могут вызвать мгновенное разрушение, если конструкция не спроектирована с учетом таких воздействий.

Эти нагрузки могут привести к деформациям, усталостному разрушению или даже к поломке конструкции, если не будут учтены при проектировании.

Критерии оценивания:

-приведены минимум четыре нагрузки, которые действуют на БПЛА во время полета;

- приведена полная или краткая характеристика данных.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Расчет БАС на прочность» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «Аэронавигация».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института



Михайлов Д.В.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)