

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Казанский национальный исследовательский технический университет**  
**им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт Авиации, наземного транспорта и энергетики**  
**Кафедра Конструкции и проектирования летательных аппаратов**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**Беспилотные вертолеты**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.01**

Специальность: **24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **«Вертолётостроение»**

Вид профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская**

Разработчик: доцент каф.КиПЛА, к.т.н. И.И.Федоров

Казань 2017 г.

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью преподавания дисциплины «Беспилотные вертолеты» является формирование у будущих специалистов знаний, умений по разработке проектов беспилотных винтокрылых летательных аппаратов (БВКЛА), в частности беспилотных вертолётов, владение навыками выбора рациональной концепции и проектных параметров БВКЛА в целом, а также отдельных элементов и узлов в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта и квалификационной характеристики.

### 1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются формирование компетенций ПК-5, ПК-7, ПСК-2.1, а также:

- изучение видов применения и правил использования БВКЛА;
- изучение особенностей конструкции, преимуществ и недостатков БВКЛА различных типов;
- изучение требований, предъявляемых к конструкции БВКЛА и пути их реализации;
- конструкция конструкции управления БВКЛА;
- изучение конструктивно-силовых компоновок БВКЛА;
- конструкции силовых элементов агрегатов БВКЛА;
- привитие навыков выбора рациональной конструктивно-силовой схемы, обеспечивающей удовлетворение основных требований, предъявляемых к БВКЛА;
- изучение конструкции соединения и взаимодействия элементов БВКЛА;
- разработка и решение проектных задач в области конструкции БВКЛА.

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Беспилотные вертолёты» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции и	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Типы, конструкция и определение проектных параметров БВКЛА - беспилотных вертолётов							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. БВКЛА, их виды и правила использования.		1/0,5	-	-	2	ПСК-2.13	Текущий контроль.
Тема 1.2. Особенности, преимущества и недостатки БВКЛА различных классов и типов.		2/1	-	-	2	ПСК-2.13	Текущий контроль.
Тема 1.3. Характеристики		2/1	-	2	2	ПК-53,	Текущий контроль;

существующих и перспективных БВКЛА. Сравнение характеристик существующих и перспективных БВКЛА (п.з.).						ПК-5У, ПК-5В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	отчет по практическому занятию.
Тема 1.4. Требования к БВКЛА.		0,5	-	-	4	ПК-53, ПСК-2.13,	Текущий контроль.
Тема 1.5. Конструкции систем управления БВКЛА различных типов. Система управления БВКЛА (п.з.).		1/1	-	4/2	4	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	Текущий контроль; отчет по практическому занятию.
Тема 1.6. Конструктивно-силовые схемы БВКЛА различных типов. Разработка КСС БВКЛА (п.з.).		2/1,5	-	6/4	8	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	Текущий контроль; отчет по практическому занятию.
Тема 1.7. Виды рациональных компоновок (схем) БВКЛА различных типов. Разработка компоновки БВКЛА (п.з.).		2/1	-	2/1	4	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	Текущий контроль; отчет по практическому занятию.
Тема 1.8. Нагрузки, действующие на конструкцию БВКЛА. Схемы нагружения элементов БВКЛА (п.з.).		2	-	4/2	4	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	Текущий контроль; отчет по практическому занятию.
Тема 1.9. Фюзеляж (корпус) крыло и оперение БВКЛА. Конструкция фюзеляжа и оперения (л.р.)		1,5/1, 5	8	-	8	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	Текущий контроль; отчет по лаборат. работе.
Тема 1.10. Типы шасси и посадочных устройств БВКЛА. Конструкция шасси БВКЛА (л.р.)		1	4	-	4	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В	Текущий контроль; отчет по лаборат. работе.

						ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	
Тема 1.11. Силовые установки (СУ) БВКЛА. Силовые установки БВКЛА (л.р.).		1/0,5	4	-	4	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	Текущий контроль; отчет по лаборат. работе.
Тема 1.12. Несущие и движущие винты БВКЛА. Конструкция винтов (л.р.).		1/0,5	2	-	4	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	Текущий контроль; отчет по лаборат. работе.
Тема 1.13. Специальное оборудование БВКЛА		1/0,5	-	-	4	ПК-53	
Экзамен:	36	-	-	-	36	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В ПК-73, ПК-7У, ПК-7В ПСК-2.13, ПСК-2.1У, ПСК-2.1В	<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	144	18	18	18	90		

### РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

##### 3.1.1 Основная литература:

1. Завалов О.А., Маслов А.Д. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: Учебное пособие. - М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2008. - 196 с.
2. Биард, Рэндал У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р.У. Биард, Т.У. МакЛэйн; пер. с англ. А.И. Демьяников. - М.: Техносфера, 2015. - 312 с.

##### 3.1.2 Дополнительная литература:

3. Ендогур А.И. Конструкция самолётов. Конструирование агрегатов планера: Учебник. - М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2012. - 496 с.: ил.
4. Ендогур А.И. Конструкция самолётов. Конструирование деталей и узлов: Учебник. - М.: Изд-во МАИ, 2013. - 556 с.: ил.
5. Конструкция самолетов: Учебное пособие для вузов (О.А. Гребеньков, В.П. Гоголин, А.И. Осокин, В.Ф. Снигирев, В.Г. Шатаев;) Под ред. проф. О.А. Гребенькова. Казань: Изд-во КГТУ, 1999. 320с.

##### 3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ:

1. Федоров И.И. Лабораторный практикум по конструкции вертолета. Методическое пособие. Электронный документ каф. КиПЛА. 2015г.

2. Федоров И.И. Проектирование вертолета одновинтовой схемы. Выбор основных параметров. Методическое пособие для выполнения курсовой работы. Электронный документ каф. КиПЛА. 2015г.

4. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Основное и дополнительное информационное обеспечение

Интернет ресурсы:

Электронные ресурсы библиотеки КНИТУ-КАИ.

[www.e-librari.kai.ru](http://www.e-librari.kai.ru)

- Интернет-ресурсы сайта [window.edu.ru](http://window.edu.ru).

5 Кадровое обеспечение

5.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

5.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей


Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов», выполненных в течение трех последних лет.

5.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов», либо в области педагогики.

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАНТЭ
1	2	3	4	6
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	
2				
3				
4				
5				

## Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	2	3	4
1		17.06.19	<p>Внести изменения в п. 4.1.1 №1 и №2 заменить на:</p> <p>1. Антти Суомалайнен Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры.- М.:ДМК Пресс, 2018.-120с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/107894/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/107894/#2</a></p> <p>2. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных.- СПб.: Наука и Техника, 2018.- 256с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/109411/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/109411/#2</a></p>
2		17.06.19	<p>Внести изменения в п. 4.2.1 Основное информационное обеспечение дополнено ссылками на массовые открытые онлайн курсы:</p> <p>1. <a href="https://openedu.ru/course/urfu/INFENG/">https://openedu.ru/course/urfu/INFENG/</a> 2. <a href="https://www.edx.org/course/design-thinking-fundamentals-1">https://www.edx.org/course/design-thinking-fundamentals-1</a></p>