

**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

Динамика полета вертолета

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.29.01**

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **«Вертолетостроение»**

Вид профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская**

Разработчик: д.т.н., доцент кафедры АГД **А.М. Гирфанов**

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Целью дисциплины является изучение студентами основополагающих концепций, понятий и идей исследования траекторий движения, устойчивости, маневренности и управляемости летательных аппаратов (ЛА), ознакомление с принципами использования вычислительной техники при расчете летно-технических характеристик вертолета.

1.2 Задачи дисциплины

- Формирование умений в определении и анализе летно-технических и взлетно-посадочных характеристик ЛА.
- Ознакомление с основными определениями динамики полета.
- Ознакомление с принципами составления уравнений движения ЛА и методами их интегрирования с применением вычислительной техники.
- Ознакомление с принципами упрощения уравнений движения ЛА.
- Ознакомление с принципами анализа статической устойчивости летательных аппаратов.
- Ознакомление с основами качественного анализа уравнений движения ЛА.
- Ознакомление с основами математической теории устойчивости ЛА.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина закладывает знания, необходимые для расчета проектных летно-технических характеристик летательного аппарата, определения его устойчивости и выполнения выпускной квалификационной работы.

1.4 Планируемые результаты обучения

Формируемые компетенции:

ПСК 2.1 – Способность и готовность участвовать в разработке проектов вертолетов различного целевого назначения;

ПСК 2.4 – Способность и готовность к проведению проектных расчетов аэродинамики, динамики полета, прочности и экономики проектируемого вертолета.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 1

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	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
ТЕМА 1. Динамика полета и ее место в процессе проектирования вертолета	10	2	2		6	ПСК-2.1 З	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 2. Системы координат в динамике полета. Уравнения движения вертолета.	16	6	4		6	ПСК-2.1 З ПСК-2.1 У	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 3. Модель движения лопасти несущего винта.	20	6	4		10	ПСК-2.1 З	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 4. Установившиеся режимы полета	18	6	4		8	ПСК-2.1 У ПСК-2.1 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 5. Неустановившиеся режимы полета	12	4	2		6	ПСК-2.1 У ПСК-2.1 В ПСК-2.4 З	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 6. Затраты топлива. Дальность и продолжительность полета	12	4	2		6	ПСК-2.4 З ПСК-2.1 У	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 7. Маневренные характеристики вертолета	10	4			6	ПСК-2.4 З	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 8. Взлетные и посадочные характеристики вертолета	10	4			6	ПСК-2.4 З ПСК-2.4 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.

Зачет							ФОС ПА - 1
Всего за семестр	108	36	18		54		
ТЕМА 9. Понятие об устойчивости и управляемости вертолета	12	2	4	2	4	ПСК-2.4 З ПСК-2.1 З ПСК-2.1 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 10. Моменты, действующие на вертолет в полете	8	2		2	4	ПСК-2.4 У ПСК-2.4 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 11. Статическая устойчивость вертолета в продольном движении	10	2	2	2	4	ПСК-2.4 У ПСК-2.1 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 12. Статическая устойчивость вертолета в боковом движении	10	2	2	2	4	ПСК-2.1 З ПСК-2.4 З ПСК-2.4 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
Тема 13. Особенности балансировки вертолета	8	2		2	4	ПСК-2.1 З ПСК-2.1 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 14. Ограничения допустимых центровок вертолета	8	2		2	4	ПСК-2.4 У ПСК-2.4 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 15. Уравнения возмущенного движения вертолета	7	1	2	2	2	ПСК-2.1 З ПСК-2.1 У	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 16. Динамика продольного возмущенного движения	12	2	4	2	4	ПСК-2.1 З ПСК-2.1 У	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 17. Динамика бокового возмущенного движения	12	2	4	2	4	ПСК-2.1 З ПСК-2.1 У	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
ТЕМА 18. Критические режимы полета вертолета	3	1		0	2	ПСК-2.1 З ПСК-2.1 В	Письменные устные ответы на вопросы и решение задач по теме.
Курсовая работа/зачет с оценкой	18	0	0	0	18		ФОС ПА-2

Экзамен	36						<i>ФОС ПА-3</i>
Всего за семестр	144	18	18	18	54		
ИТОГО:	252	54	36	18	108		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1.1 Основная литература

1. Мхитарян А.М. Аэродинамика: учебник для студ. авиац. спец. вузов/ М.; ЭКОЛИТ, 2012. -448 с.

3.1.2 Дополнительная литература

2. Аэродинамика и динамика полета вертолетов. Под редакцией В. Ромасевича. М.: Военное издательство Министерства обороны СССР, 1982.
3. Б.Н. Юрьев. Аэродинамический расчет вертолетов. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1956.
4. Aerodynamics for engineers. Fifth Edition. John J. Bertin, Russell M. Cummings. – Pearson Education, Inc., 2009.
5. Д.И. Базов. Аэродинамика вертолетов. М.: Транспорт, 1959.
6. Вертолеты. Расчет и проектирование I. Аэродинамика. Под редакцией М.Миля. М.: Машиностроение, 1966.
7. Нугманов З.Х. Методические указания к выполнению лабораторных работ по гидравлике – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та им А.Н. Туполева. 1995. 33 с.
8. Дегтярев М.В., Жерехов В.В., Сидоров О.П. Лабораторный практикум по аэродинамике, Казань, 1991, с 52.
9. Жерехов В.В., Кусюмов А.Н. Аэродинамический расчет несущего винта вертолета. Учебное пособие по дипломному и курсовому проектированию. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та им А.Н. Туполева. 1998.

3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Семаков Л.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ и дипломного проектирования Казань ДГТУ им.А.Н.Туполева, 2009,16с

3.2 Информационное обеспечение дисциплины

3.2.1 Основное информационное обеспечение

Гирфанов А.М. Динамика полета вертолета [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» ФГОСЗ (ИАНТЭ)/КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. 0 Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=236340_1&course_id=12741_1&mode=reset

Интернет-ресурсы

www.e.lanbook.com

<http://www.ibook.ru>

Интернет-ресурсы сайта window.edu.ru.

3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

Электронная образовательная среда Black Board КНИТУ-КАИ.

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

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

3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Дополнительных требований не предусмотрено.

3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области «Авиастроения» 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 «Авиастроения», 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	6	29.06.2019	Внести изменения и дополнения в п. 3.2.1 абзац 1 читать в следующей редакции: Научная электронная библиотека (e-library.kai.ru , urait.ru , znanium.com); дополнить абзацем: Массовые открытые онлайн курсы: Самолетостроение https://online.edu.ru/ru/courses/item/?id=555 Модуль 4 Основы динамики полета