

**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 Производство летательных аппаратов**

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Расчет летательных аппаратов на прочность»

Индекс по учебному плану: Б1.В.18

Направление подготовки: 24.03.04 «Авиационное строительство»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Самолетостроение

Технология производства самолетов

Вертолетостроение

Легкие, сверхлегкие ЛА

Вид(ы) профессиональной деятельности:

Проектно-конструкторская

Производственно-технологическая

Разработчик: профессор кафедры ПК, д.т.н. В.А. Костин

Казань 2017 г.

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

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Цель преподавания дисциплины – на основе научных методов познания и базовой подготовки по сопротивлению материалов и строительной механики машин дать студентам предусмотренные квалификационной характеристикой специалиста знания, выработать умения и навыки определения прочности, жесткости, устойчивости и долговечности элементов конструкций летательных аппаратов, подготовить их к итоговой государственной аттестации и тем способствовать подготовке их к профессиональной деятельности по направлению подготовки.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с современным состоянием дисциплины и перспективами её развития;
- знакомство с условиями работы различных типовых элементов конструкции летательных аппаратов (ЛА), их расчетными схемами при определении напряженно-деформированного состояния (НДС);
- изучение основных теорем и вариационных принципов строительной механики;
- изучение точных, приближенных аналитических и численных методов определения НДС элементов конструкции ЛА;
- изучение точных, приближенных аналитических и численных методов определения НДС элементов конструкции ЛА;
- выработка инженерного подхода к выбору метода расчета элементов ЛА на прочность, жесткость, устойчивость;
- закрепление навыков работы с технической литературой;
- развитие самостоятельности и творческого подхода к решению задач прочности конструкций.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Расчет летательного аппарата на прочность» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

ОПК-10 – способность владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований

ОПК-11 – способность к проведению экспериментов по заданной методике и анализу их результатов

ПК-1 – способность к решению инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

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.		
<i>Раздел 1. Расчет агрегатов ЛА(фюзеляж, крыло, оперение) при больших однократных нагрузках</i>							<i>ФОСТК-1</i>
ТЕМА 1.1. Введение. Расчет тонкостенной конструкции на прочность. Нормы прочности. Нагрузки, действующие на ЛА	7,5	1,5	–	3	3	ОПК-10.3, ПК-1.3	Текущий контроль
Тема 1.2. Метод редуцированных коэффициентов Беляева в расчетах нормальных напряжений агрегатов конструкций	11,5	1,5	4	3	3	ОПК-10.3, У, В, ПК-1.3, У, В	Текущий контроль Отчет по лаб. раб. № 1, 2
Тема 1.3. Расчет касательных напряжений в агрегатах тонкостенных конструкций при изгибе и кручении	19	3	8	6	2	ОПК-10.3, ОПК-11.У, В, ПК-1.3, У, В	Текущий контроль Отчет по лаб. раб. № 3
<i>Раздел 2. Колебание крыльев (лопастей) и фюзеляжа</i>							<i>ФОСТК-2</i>
Тема 2.1. Колебание крыльев (лопастей)	11,5	1	4	3	3,5	ОПК-10.В, ОПК-11.3, У, В	Текущий контроль Отчет по лаб. раб. № 4
Тема 2.2. Вибрации фюзеляжа	7,5	2	–	3	2,5	ОПК-10.В, ОПК-11.3, У, В	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Численные методы инженерного анализа и проектирования конструкций</i>							<i>ФОСТК-3</i>
Тема 3.1. Основные положения МКЭ. Современные программные комплексы (обзор). Методика работы с программным комплексом ANSYS при решении статических прочностных задач	17,5	1,5	6	3	7	ОПК-10.В, ОПК-11.3, У, В	Текущий контроль
ТЕМА 3.2. Методика работы с программным , комплексом NX	17,5	1,5	4	3	9	ОПК-10.3, ОПК-11.3	Текущий контроль
<i>Раздел 4. Расчет шасси</i>							<i>ФОСТК-4</i>
ТЕМА 4.1. Расчет амортизации шасси	17,5	1,5	–	3	3	ОПК-10.В, ОПК-11.В, ПК-1.У, В	Текущий контроль
ТЕМА 4.2. Силовой расчет шасси	17,5	1,5	2	3	11	ОПК-10.В, ОПК-11.В, ПК-1.У, В	Текущий контроль
<i>Раздел 5. Расчетно-экспериментальные методы в исследовании конструкций</i>							<i>ФОСТК-5</i>
ТЕМА 5.1. Выносливость конструкции ЛА. Расчетно-экспериментальные методы расчета ресурса	10	1,5	2	3	3,5	ОПК-10.3, ОПК-11.В, ПК-1.У, В	Текущий контроль
ТЕМА 5.2. Уточнение нагрузок и	7	1,5	2	3	0,5	ОПК-10.3, ОПК-11.В	Текущий контроль

жесткостных характеристик по результатам натурного прочностного эксперимента							
Экзамен	36				36		ФОС ПА
Курсовая работа	–	–	–	–	–		
ИТОГО:	180 / 5	38 / 0,5	36 / 1,0	36 / 1,0	90 / 2,5		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Образцов И.Ф., Булычев Л.А., Васильев В.В., Елпатьевский А.Н., Жеков К.А., Иванов Ю.И., Коновалов Б.А., Матюшев Ю.С., Шклярчук Ф.Н. Строительная механика летательных аппаратов. Учебник для авиационных специальностей вузов. - Москва: машиностроение, 1986. - 536 с.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Михеев Р.А. Прочность вертолетов. Учебник для авиационных специальностей втузов. - Москва: Машиностроение. 1984. - 280 с.

2. Одинок Ю.Г. Расчет самолета на прочность. Учебное пособие. — Москва: Машиностроение. 1973. - 392 с.

3. Митряйкин В.И. и др. Неразрушающий контроль композиционных конструкций компьютерным томографом. Монография. Казань: Изд-во КГТУ. 2011. - 192 с.

4. Михайлов С.А., Неделько Д.В., Николаев Е.И. Расчет на прочность ползкового шасси вертолета. Учебное пособие. 2002, - 60 с.

5. Селин И.С., Фирсов В.А., Николаев Е.И. Колебания агрегатов вертолета. Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2008. - 204 с.

6. Голованов А.И., Тюленева О.Н., Шигабутдинов А.Ф. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций. - Москва: Физматлит, 2006. - 392с.

7. Каплун А.Б., Морозов Е.М., Олферьева М.А. ANSYS в руках инженеров. Практическое руководство. - Москва: Изд-во «Едиториал УРСС», 2004, - 272 с.

8. Костин В.А., Снегуренко А.П. Теория и практика решения обратных задач прочности летательных аппаратов. Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2004. - 367 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Электронный ресурс в Blackboard по дисциплине «Расчет летательного аппарата на прочность»:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_210200_1&course_id=_12118_1

3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Биргер И.А., Пановко Я.Г., Прочность, устойчивость, колебания в 3-ех томах: справочник, М.-Машиностроение, 1968. – 567 с.

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

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