

«

»

-

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Конструкция летательных аппаратов**

: 24.05.07

-

,

:

: 2,

: 3

		<b>3</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	63
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	18
<b>7</b>	, .	18
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	7
<b>10</b>	, .	81
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 24.05.07 -

1165 12.09.2016 . , : 23.09.2016 .

: 1,

( ): 24.05.07 -

, \_\_\_\_\_ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . . . . .

:

. . .

:

. . .

# 1.

1.1

**Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность разрабатывать проекты изделий летательных аппаратов и их систем на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций; в части следующих результатов обучения:**

3.	.
3.	.

# 2.

2.1

( , , , )	
-----------	--

<b>.5. 3</b>	
.	
1.об основных математических моделях и расчетных схемах, используемых при проектировании конкретных агрегатов планера ЛА	;
<b>.5. 3</b>	
.	
2.представлять отдельные агрегаты ЛА в виде простейших расчетных схем	;
<b>.5. 3</b>	
.	
3.основными математическими моделями и расчетными схемами, используемых при проектировании агрегатов ЛА	;
4.основные схемы современных летательных аппаратов и классификацию ЛА по основным определяющим параметрам	;
5.об основных этапах проектирования и критериях оценки ЛА	;
6.Критерии, определяющие совершенство ЛА, его конструкции	;
7.расчета отдельных агрегатов планера ЛА	;
8.об устройстве и агрегатном членении ЛА	;
9.основные характеристики, определяющие тактико-технические данные ЛА и параметры, определяющие эти характеристики	;
10.методы расчета отдельных агрегатов планера ЛА	;
<b>.5. 3</b>	
.	
11.определять основные конструктивные параметры, проектируемых агрегатов ЛА	;
<b>.5. 3</b>	
.	
12.об основных принципах и подходах, используемых при проектировании ЛА	;
<b>.5. 3</b>	
.	
13.выбирать рациональные конструктивные схемы агрегатов ЛА	;

14.пользоваться специальной справочной литературой и отраслевыми нормативными документами			
<b>.5. 3</b>			
15.о функциональном назначении и устройстве основных агрегатов ЛА			

**3.**

3.1

<b>: 3</b>			
:			
1.			
	0	4	4, 5, 8
2.			
	0	2	11, 12, 4, 6, 8
:			
3.			
	0	2	1, 10, 11, 13, 15, 4, 6, 8, 9
4.			
	0	2	1, 10, 11, 13, 15, 3, 4, 7, 9
5.			
	0	2	1, 10, 15, 3, 7, 9
:			
6.			
	0	2	1, 10, 3, 7, 8

7.		0	2	10, 13, 15, 4, 8
:				
8.		0	2	13, 15, 3, 4, 8, 9
9.		0	2	10, 15, 2, 7, 8, 9
10.		0	2	10, 14, 15, 4, 8
:				
11.		0	2	10, 13, 14, 15, 3, 7, 8
12.		0	2	1, 13, 14, 15, 9
:				
13.		0	2	1, 11, 14, 15, 2
14.		0	4	1, 10, 11, 14, 15, 3, 7
15.		0	4	14, 15, 2, 9

3.2

: 3				
:				
1.	4	4	15, 2, 8, 9	-
:				

2.	4	4	15, 2, 8, 9	-
:				
3.	4	4	15, 2, 8, 9	
:				
4.	6	6	15, 2, 8, 9	

**4.**

: 3				
1		10, 11, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	28	2
<p style="text-align: center;">- , , : 3-5 ( 1301 - ) / . . . - ; [ . . . ]. - , 2000. - 33 . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023019">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023019</a></p>				
2		5, 8	15	0
<p style="text-align: center;">: . . . / . . . , . . . ; . . . - . . . , 2010. - 115, [1] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777</a></p>				
3		12, 15, 8	10	0
<p style="text-align: center;">: . . . / . . . , . . . : ; . . . - . . . , 2008. - 90, [2] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992</a></p>				
4		1, 10, 11, 12, 13, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	28	5
<p style="text-align: center;">: . . . 3-5 ( 1301 - ) / . . . - ; [ . . . ]. - , 2000. - 33 . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023019">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023019</a></p>				

**5.**

( . 5.1).

5.1

	-

	;	;
--	---	---

**6.**

( ), - 15- ECTS.  
 . 6.1.

6.1

	.	
<b>: 3</b>		
<i>Лекция: Посещение</i>	0	10
<i>Лекция: Конспект</i>	0	10
<i>Лабораторная: Посещение</i>	0	10
<i>Лабораторная: Выполнение</i>	0	10
<i>Курсовая работа:</i>	0	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

		/	
<b>.5</b>	3.	+	+
	3.	+	+

1

**7.**

1. Гиммельфарб А. Л. Основы конструирования в самолетостроении : [учебное пособие для авиационных вузов] / А. Л. Гиммельфарб. - М., 2011. - 363 с. : граф., схемы
2. Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси : учебное пособие / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 67, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196162](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196162)

1. Самолет ТУ-154М. РТЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviadocs.net/RLE/Tu-154M/>. – Загл. с экрана.

2. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации России [Электронный ресурс] : НТЭРАТ ГА-93. – Введ. 1995–01–01. – 144 с. – Режим доступа: <http://zakonrus.ru/avia/nterat-93.htm>. – Загл с экрана.

3. Житомирский Г. И. Конструкция самолетов : [учебник для вузов по специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подготовки "Авиастроение"] / Г. И. Житомирский. - М., 2005. - 404, [1] с. : ил.

4. Житомирский Г. И. Конструкция самолетов : Учебник для авиац. спец. вузов. - М., 1991. - 394, [1] с. : ил.
5. Шульженко М. Н. Конструкция самолетов : учебник для авиационных вузов / М. Н. Шульженко. - М., 1971. - 415 с. : ил.

1. Козлов Д.М. Проектирование конструкций самолетов [Электронный ресурс] : электронный список рекомендуемой литературы / Д.М. Козлов, В.Н. Майнсков. - Самара, 2011. - Режим доступа : <http://repo.ssau.ru/bitstream/Methodicheskie-ukazaniya/Proektirovanie-konstrukcii-samoletov-Elektronnyi-resurs-elektron-spisok-rekomenduemoi-lit-53180/1/%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%94.%D0%9C.%20%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9.pdf>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
6. :

## 8.

### 8.1

1. Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 102, [2] с. : схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157559](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157559)
2. Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000140777](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777)
3. Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000086992](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992)
4. Конструкция и расчет элементов планера самолета на прочность. Крыло : методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов для 3-5 курсов ФЛА (специальность 1301 - Конструкция и оборудование ЛА) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Бернс и др.]. - Новосибирск, 2000. - 33 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023019](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023019)

### 8.2

- 1 Windows
- 2 Office

9. -

1	BenQ Projector MP620P	
2	19	
3	-7	
4	-15	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЛА  
д.т.н., профессор С.Д. Саленко  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Конструкция летательных аппаратов**

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:  
Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов

# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Конструкция летательных аппаратов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.5/ПК готовность разрабатывать проекты изделий летательных аппаратов и их систем на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	33. Особенности конструкции и методов расчета отдельных агрегатов планера летательного аппарата.	Агрегаты самолета и вертолета, их назначение и соединение. Нагрузки, действующие на самолет в полете и при посадке. Основные режимы полета самолета. Понятие о допустимых перегрузках. Основные расчетные случаи для самолета и их обоснование. Разделение самолетов на классы. Нормы летной годности Аэроупругость. Флаттер крыла, его формы. Влияние конструктивных параметров крыла, высоты полета на критическую скорость флаттера. Мероприятия, предотвращающие возникновение флаттера Бустерное управление, его назначение, область применения. Особенности управления сверхзвукового самолета Двухкамерные жидкостно-газовые амортизаторы, их устройство, особенности работы. Специальные устройства, используемые в амортизаторах Дивергенция крыла, причины ее возникновения. Реверс элеронов и рулей, причины их возникновения. Всплывание элеронов. Вибрация хвостового оперения: бафтинг, флаттер. Конструктивные меры по предотвращению вибраций Конструкция элементов балочного фюзеляжа. Конструкция лонжеронов и стрингеров, форма их поперечного сечения. Конструкции шпангоутов. Обшивка. Соединение обшивки, стрингеров и шпангоутов. Окантовка вырезов и люков. Кабины. Кабины экипажа, пассажирские кабины. Комфорт пассажирских	Курсовая работа, разделы 1-4	Экзамен, вопросы 1-48

		<p>кабин, их звуко- и теплоизоляция. Окна и двери, люки, кресла. Грузовые и багажные помещения. Герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА Крыло самолета. Назначение, параметры и требования, предъявляемые к нему. Внешние формы крыла и их влияние на характеристики ЛА. Нагружение крыла, расчетные случаи, определение нагрузок, построение эпюр. Конструктивно-силовые схемы и элементы крыла. Элементы теории тонкостенных стержней. Расчет прямого лонжеронного крыла. Определение конструктивных параметров основных силовых элементов, стрингеров, обшивки Метод редуцированных коэффициентов при расчете прямого лонжеронного крыла с работающей обшивкой. Стыковые соединения крыла и фюзеляжа, их конструкция и расчет. Механизация крыла. Системы управления пограничным слоем Оперение самолета. Конструктивно-силовые схемы хвостового оперения. Конструкция стабилизаторов и килей. Конструкция рулей. Сервоустройства. Элероны. Другие органы поперечного управления самолетом. Средства балансировки. Особые схемы оперения Расчет амортизатора с постоянной площадью потока жидкости. Проектирование и расчет амортизации шасси самолета с учетом масс подвижных частей шасси Расчетные схемы стреловидных крыльев. Конструктивно-силовые схемы и расчет треугольных крыльев. Расчет несущей способности подкрепленных панелей крыла при сжатии. Метод редуцированных коэффициентов Содержание и задачи курса, его назначение и место в учебном плане, взаимосвязь с другими дисциплинами. Требования к самолетам: аэродинамические,</p>		
--	--	--	--	--

		<p>прочности, жесткости и веса, эксплуатационные, производственные, надежности и живуче-сти, их противоречивость Управление самолетом. Назначение управления и требования к нему. Принципиальные схемы управления. Конструкция элементов управления</p> <p>Фюзеляж самолета. Назначение и требования к нему. Внешние формы фюзеляжа и геометрические параметры. Правило площадей. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Расчетные случаи. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей. Основные конструктивные элементы фюзеляжа, их назначение и расчет Шасси самолета. Назначение и требования, предъявляемые к нему. Расчетные случаи. Тормоза. Энергоемкость амортизирующих устройств</p>		
ПК.5/ПК	у3. Иметь навыки анализа конструкции и расчета отдельных агрегатов планера летательного аппарата.	<p>Агрегаты самолета и вертолета, их назначение и соединение. Нагрузки, действующие на самолет в полете и при посадке. Основные режимы полета самолета. Понятие о допустимых перегрузках. Основные расчетные случаи для самолета и их обоснование. Разделение самолетов на классы. Нормы летной годности</p> <p>Аэроупругость. Флаттер крыла, его формы. Влияние конструктивных параметров крыла, высоты полета на критическую скорость флаттера. Мероприятия, предотвращающие возникновение флаттера</p> <p>Бустерное управление, его назначение, область применения. Особенности управления сверхзвукового самолета</p> <p>Двухкамерные жидкостно-газовые амортизаторы, их устройство, особенности работы. Специальные устройства, используемые в амортизаторах</p> <p>Дивергенция крыла, причины ее возникновения. Реверс элеронов и рулей, причины их возникновения. Всплывание элеронов. Вибрация хвостового оперения: бафтинг, флаттер. Конструктивные меры по предотвращению</p>	Курсовая работа, разделы 1-4	Экзамен, вопросы 1-48

		<p>вибраций Конструкция элементов балочного фюзеляжа. Конструкция лонжеронов и стрингеров, форма их поперечного сечения. Конструкции шпангоутов. Обшивка. Соединение обшивки, стрингеров и шпангоутов. Окантовка вырезов и люков. Кабины. Кабины экипажа, пассажирские кабины. Комфорт пассажирских кабин, их звуко- и теплоизоляция. Окна и двери, люки, кресла. Грузовые и багажные помещения. Герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА Крыло самолета. Назначение, параметры и требования, предъявляемые к нему. Внешние формы крыла и их влияние на характеристики ЛА. Нагружение крыла, расчетные случаи, определение нагрузок, построение эпюр. Конструктивно-силовые схемы и элементы крыла. Элементы теории тонкостенных стержней. Расчет прямого лонжеронного крыла. Определение конструктивных параметров основных силовых элементов, стрингеров, обшивки Оперение самолета. Конструктивно-силовые схемы хвостового оперения. Конструкция стабилизаторов и килей. Конструкция рулей. Сервоустройства. Элероны. Другие органы поперечного управления самолетом. Средства балансировки. Особые схемы оперения Расчет амортизатора с постоянной площадью потока жидкости. Проектирование и расчет амортизации шасси самолета с учетом масс подвижных частей шасси Расчетные схемы стреловидных крыльев. Конструктивно-силовые схемы и расчет треугольных крыльев. Расчет несущей способности подкрепленных панелей крыла при сжатии. Метод редуцированных коэффициентов Управление самолетом. Назначение</p>		
--	--	---	--	--

		управления и требования к нему. Принципиальные схемы управления. Конструкция элементов управления Шасси самолета. Назначение и требования, предъявляемые к нему. Расчетные случаи. Тормоза. Энергоемкость амортизирующих устройств		
--	--	--	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5/ПК.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. На подготовку к ответу дается один астрономический час.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.5/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Конструкция летательных аппаратов», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-24, второй вопрос выбирается из диапазона вопросов 25-48. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по вопросам билета.

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет №   1  

к экзамену по дисциплине «Конструкция летательных аппаратов»

---

1. Перегрузки, действующие на самолет в полете, их связь с режимами полета
2. Расчет сечения крыла на кручение

Утверждаю: зав. кафедрой СиВС \_\_\_\_\_ Курлаев Н.В.  
(подпись)

(дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен описать схему процесса, не может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, в общих чертах может описать схему процесса, оценка составляет *от 20 до 28 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, оценка составляет *от 29 до 34 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Допуск к экзамену допускается только после сдачи курсовой работы и сдачи и защиты лабораторных работ.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов за экзамен составляет не менее 20 баллов при максимально возможных 40 баллах.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Конструкция летательных аппаратов»

1. Перегрузки, действующие на самолет в полете, их связь с режимами полета.
2. Основные режимы полета самолета
3. Основные расчетные случаи для самолета. Нормы прочности.
4. Нагрузки, действующие на ЛА в полете.
5. Требования, предъявляемые к самолетам.
6. Эксплуатационные и разрушающие нагрузки, коэффициент безопасности.
7. Назначение крыла самолета и требования предъявляемые к нему.
8. Механизация крыла.
9. Геометрические характеристики крыла.
10. Флаттер крыла, способы борьбы с ним.
11. Явление дивергенции, реверс элеронов.
12. Конструктивно-силовые схемы крыльев, основные элементы крыла.
13. Расчет лонжеронных крыльев.
14. Расчет моноблочных крыльев.
15. Изгибно-крутильный флаттер крыла.
16. Влияние конструктивных параметров крыла на критическую скорость флаттера.
17. Особенности силовой работы стреловидного крыла
18. Стреловидное крыло с внутренним подкосом.
19. Стреловидное крыло с заделкой по одному лонжерону.
20. Назначение оперения и предъявляемые к нему требования.
21. Прямое лонжеронное крыло, расчет конструктивных параметров основных силовых элементов.
22. Расчет сжатых подкрепленных панелей крыла.
23. Расчет прямого лонжеронного крыла методом редуцированных коэффициентов
24. Расчет сечения крыла на сдвиг
25. Расчет сечения крыла на кручение
26. Условие замкнутости контура.
27. Нагрузки, действующие на фюзеляж в полете
28. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей, основные конструктивные элементы фюзеляжа.
29. Расчет основных конструктивных параметров фюзеляжей различных схем.
30. Стыковые соединения крыла с фюзеляжем.
31. Управление самолетом, схемы постов управления самолетом.

32. Конструктивно-силовые схемы рулей.
33. Весовая балансировка рулей, триммирующие устройства.
34. Аэродинамическая компенсация рулевых поверхностей.
35. Назначение шасси, требования, предъявляемые к нему.
36. Схемы шасси, классификация шасси.
37. Амортизация шасси.
38. Конструкция жидкостно-газовых амортизаторов.
39. Расчет амортизаторов с постоянной площадью протока жидкости.
40. Расчет амортизаторов с переменной площадью протока жидкости.
41. Расчет обратного хода амортизатора.
42. Предварительное определение параметров амортизации.
43. Учет масс подвижных частей при расчете амортизации.
44. Подбор пневматика колеса.
45. Передаточные коэффициенты шасси.
46. Этапы переключения амортизации.
47. Качественные показатели амортизации.
48. Баланс энергии самолета

## Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Конструкция летательных аппаратов», 3 семестр

### 1. Методика оценки.

В рамках курсовой работы по дисциплине студенты производят проектирование двухлонжеронного крыла кессонной конструкции.

Обязательные структурные части пояснительной записки КР:

- 1 Исходные данные
- 2 Определение нагрузок действующих на крыло
- 3 Выбор конструктивно-силовой схемы крыла, подбор параметров расчетного сечения
- 4 Расчет сечения крыла на изгиб

Этапы выполнения и защиты:

На основе выданного задания производится уточнение данных самолета по литературным данным и в сети интернет, определяются нагрузки действующие на крыло, выбираются параметры расчетного сечения крыла, производится расчет крыла на изгиб, оформляется пояснительная записка.

Оцениваемые позиции:

Проверяется соответствие содержания записки выданному варианту задания, смотрятся наличие всех разделов пояснительной записки, оценивается правильность расчета крыла на изгиб, оценивается оформление расчетов.

### 2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если представленный вариант не соответствует выданному, нагрузки действующие на крыло определены не верно, расчет на изгиб крыла не выполнен, параметры расчетного сечения крыла не выбраны, имеется множество замечаний к оформлению, оценка составляет менее 10\_ баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если нагрузки действующие на крыло определены с большими погрешностями, расчет на изгиб крыла выполнен не полностью, параметры расчетного сечения крыла выбраны, имеются замечания к оформлению, оценка составляет от 10 до 14 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все расчеты полные и верные, имеются замечания к оформлению работы, оценка составляет от 15 до 17 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если работа выполнена без замечаний, оценка составляет от 18 до 20\_ баллов..

### 3. Шкала оценки.

Курсовая работа считается выполненной, если сумма баллов за КР составляет не менее 10 баллов при максимально возможных 20 баллах.

В общей оценке по дисциплине баллы за работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Каждому студенту выдается один вариант прототипа самолета из списка:

Вариант 1. Ан-2

Вариант 2. Ту-95

и т.д.