

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системы энергооборудования летательных аппаратов**

: 24.05.07 - , :

: 4, : 7 8

		7	8
1	()	3	4
2		108	144
3	, .	44	81
4	, .	18	36
5	, .	0	18
6	, .	18	18
7	, .	12	24
8	, .	2	2
9	, .	6	7
10	, .	64	63
11	(, ,)		
12			

(): 24.05.07 -

1165 12.09.2016 . , : 23.09.2016 .

: 1,

(): 24.05.07 -

, 17 - 4 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПСК.31 способность и готовность участвовать в разработке принципиальных схем систем оборудования; в части следующих результатов обучения:

1. , , , , ,
1. ,

2.

2.1

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

.31. 1 , , , ,	
1.Об устройстве и принципе действия систем энергооборудования	; ;
2.Структуры и типы энергосистем отечественных и зарубежных ЛА	; ; ;
.31. 1 ,	
3..Выполнять графоаналитический анализ режимов работы и расчета гидросистемы управления ЛА.	; ; ;
4.Проектирования энергетических систем и стендовых систем имитации нагрузки	; ;

3.

3.1

	, .			
: 7				
:				
1. . , . , , . ..	0	4	1, 2	

<p>2.</p> <p>(</p> <p>,</p> <p>).</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>	0	6	1, 2	
<p>3.</p> <p>.</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>	0	8	2, 3	-
: 8				
:				
<p>4.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>	0	8	1, 2, 3	
<p>5.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>	0	8	1, 2	

6.		0	8	2, 3	
7.	-204.	0	8	2, 3	
8.		0	4	3, 4	

3.2

		,	.		
: 7					
:					
1.		2	4	1	
2.		4	4	2	
3.		2	4	1, 2	
4.		2	4	2, 3	
5.		2	2	2, 3	
: 8					
:					
6.		2	4	3	,
7.		2	4	3	,

8.	2	4	3	
9.	2	4	3	
10.	2	2	3	

3.3

	,	.		
: 8				
:				
1.	2	2	2, 3	
2.	2	4	2, 3	
3.	2	2	2, 3	
:				
4.	2	2	3, 4	
5.	2	4	3, 4	
6.	2	2	3, 4	
7.	2	2	3, 4	

4.

: 7				
1		1, 2	25	4

<p>160202 / - ; [. . . .] . - , 2012. - 29, [2] ; : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029 : [/ ;] . - , 2005. - 347</p>				
2		1, 2	25	0
<p>4 160202 - " " - ; [. . . . ,] . - , 2012. - 25, [3] ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167686 : [/ ;] . - , 2005. - 347 " " 160202 / - ; [. . . . ,] . - , 2012. - 29, [2] ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029</p>				
3		1, 2	14	2
<p>: [/ ; ] . - , 2005. - 347</p>				
: 8				
1		3, 4	25	5
<p>160202 / - ; [. . . . ,] . - , 2012. - 29, [2] ; : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029</p>				
2		3, 4	25	0
<p>: [/ ; ] . - , 2005. - 347</p>				
3		3, 4	13	2
<p>: [/ ; ] . - , 2005. - 347</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;

5.2

1	
Краткое описание применения: проблемы конструирования систем и агрегатов энергооборудования	
<p>: [/ ;] . - , 2005. - 347 "</p>	

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 7		
<i>Лабораторная:</i>	0	20
4 (160202 - ") " : / ; [.] , 2012. - 25, [3] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167686"		
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Экзамен:</i>	20	40
: 8		
<i>Лабораторная:</i>	0	20
4 (160202 - ") " : / ; [.] , 2012. - 25, [3] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167686"		
<i>Практические занятия:</i>	20	40
<i>Курсовой проект:</i>	50	100 (в состав баллов за КП)
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

			/
.31	1. , , , , ,	+	
	1. ,		+

1

7.

1. Захаров А. С. Авиационное гидравлическое оборудование : [учебное пособие] / А. С. Захаров, В. И. Сабельников. - Новосибирск, 2006. - 390 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066905

2. Испытательные комплексы и стенды для исследования агрегатов и систем летательных аппаратов : монография / А. Н. Серьезнов [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 205 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216610

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

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы энергооборудования 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 энергооборудования летательных аппаратов приведена в Таблице.

Системы

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)
ПСК.31 способность и готовность участвовать в разработке принципиальных схем систем оборудования	з1. особенности назначения, устройства, требований, работы, расчета систем энергооборудования ЛА и их элементов	Введение. Энергетические системы на ЛА, их классификация и технические характеристики. Особенности систем энергооборудования. Проектирование, испытание, эксплуатация и обслуживание гидропневмосистем ЛА. Современные энергетические системы ЛА отечественных и зарубежных фирм.. Основные отличия гидропривода ЛА от общепромышленного. Сравнительный анализ типов энергосистем (электромеханических, гидравлических, газовых и комбинированных). Параметры и свойства различных энергосистем. Общие вопросы устройства и действие гидрогазовых систем. Принципы действия гидравлических систем. Схемы классификации оборудования гидропневмопривода. Основные термины и определения.	РГЗ, разделы..4, 5, 6.	Экзамен, вопросы 1 - 16
ПСК.31	у1. навыки расчета, проектирования и оптимизации систем энергооборудования ЛА и их элементов	Анализ принципиальных гидросхем. Разработка типовых гидросхем Графоаналитический метод анализа режимов работы и расчета гидросистемы управления ЛА. Сущность графоаналитического метода. Расчетные схемы гидросистем. Расчет режимов работы одноконтурных, многоконтурных, тупиковых систем и тормозной системы основной опоры колес шасси. Знакомство с имеющимися стендами для наземных испытаний на предприятиях отрасли. Расчет рабочих режимов гидросистем (одноконтурных, многоконтурных, тупиковых, контурно-тупиковых и многокамерных) Построение эпюр давлений. Стендовые	Курсовой проект, разделы 3, 4, 5, 6...	Экзамен, вопросы 1 - 22

		системы имитации нагрузки. Типы системы нагружения и вид нагрузки. Принципиальные схемы стендов для имитации нагрузок.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПСК.31.

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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 ПСК.31, 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.

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системы энергооборудования летательных аппаратов», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 8, второй вопрос из диапазона вопросов 9 - 16 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное учреждение профессионального образования	<u>Форма У-16</u>
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	Экзаменационный билет № 6 Дисциплина: «Системы энергооборудования летательных аппаратов» Факультет: <u>ЛА</u> Курс: 4
Вопрос 1: Виды рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах ЛА	
Вопрос 2.: Особенности пневмоприводов	

Составил: к.т.н., доцент каф. ТТФ _____ Захаров А.С.

Утверждаю: зав. каф. ТТФ д.т.н., профессор _____ Чичиндаев А.В.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает

принципиальные ошибки,
оценка составляет менее 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20 - 28 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 29 - 35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 36 - 40 _____ баллов.

3. Шкала оценки

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 «Системы энергооборудования летательных аппаратов»

Семестр 7,

1. Типы энергетических систем.
2. Принципы действия гидрообъемных и гидродинамических передач
3. Гидросистемы открытого и закрытого типа
4. Функции рабочей жидкости
5. Требования к рабочим жидкостям
6. Виды рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах ЛА
7. Методы очистки рабочих жидкостей
8. Параметры и типовые характеристики источников энергии.
9. Системное построение гидросистем различных самолетов
10. Особенности гидросистем вертолетов
11. Аварийные источники питания
12. Группы гидроприводов и степень их резервирования
13. Пневмосистемы. Источники сжатого газа
14. Особенности пневмоприводов
15. Учет инерционных сил, влияющих на работу гидроприводов
16. Тепловые расчеты гидросистем ЛА

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Системы энергооборудования летательных аппаратов», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выполнить расчет одноконтурной и двухконтурной подсистем в соответствии с заданным вариантом с использованием графоаналитического метода.

РГЗ должно содержать:

1. Титул
2. Вариант задания
3. Содержание
4. Схемы заданных подсистем
5. Расчеты режимов работы
6. Напорно-расходные характеристики
7. Литература

Выполненную работу студенты должны сдать не позднее 15 недели. По итогам проверки РГЗ, исправления замечаний и ответов на вопросы к защите преподаватель выставляет общую оценку

2. Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 20 - 28 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 29 - 35 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 36 - 40 баллов.

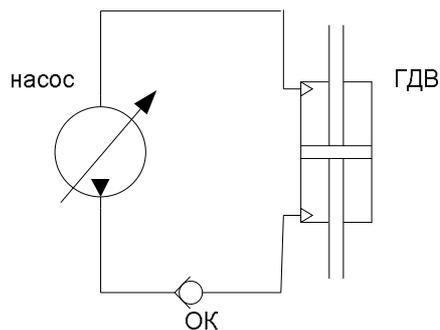
3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ

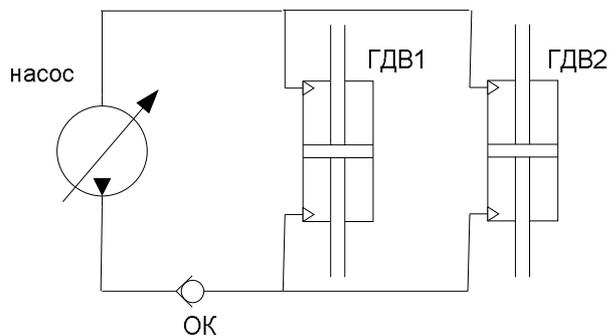
РГЗ включает две задачи по расчету и построению графических характеристик подсистем. Варианты отличаются режимными параметрами и геометрией агрегатов.

Задача 1. Одноконтурная схема подсистемы



В варианте задаются: P_n – давление насоса; F_n – преодолеваемая нагрузка на штоке ГДВ; $W_{\text{вых}}$ – скорость перемещения штока (скорость выходного звена); геометрические параметры ГДВ ($D_{\text{порш}}$ и $d_{\text{шт}}$).

Задача 2. Двухконтурная схема подсистемы



В варианте задаются: P_n – давление насоса; F_n – преодолеваемая нагрузка на штоках ГДВ1 и ГДВ2; $W_{\text{вых}}$ – скорость перемещения штока (скорость выходного звена); геометрические параметры ГДВ1 и ГДВ2 ($D_{\text{порш}}$ и $d_{\text{шт}}$).

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системы энергооборудования летательных аппаратов», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 11, второй вопрос из диапазона вопросов 12 - 22 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное учреждение профессионального образования	Форма У-16
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	Экзаменационный билет № 6 Дисциплина: «Системы энергооборудования летательных аппаратов» Факультет: <u>ЛА</u> Курс: 4
Вопрос 1: Общее и раздельное резервирование	
Вопрос 2.: Условие эффективного торможения колес шасси на пробеге	

Составил: к.т.н., доцент каф. ТТФ _____ Захаров А.С.

Утверждаю: зав. каф. ТТФ д.т.н., профессор _____ Чичиндаев А.В.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает

непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20 - 28 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 29 - 35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 36 - 40 _____ баллов.

3. Шкала оценки

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 «Системы энергооборудования летательных аппаратов», 8 семестр

1. Общее уравнение надежности гидропривода
2. Определение оптимальной надежности изделия
3. Типы отказов гидрооборудования
4. Диаграммы Парето
5. Факторы, влияющие на надежность агрегатов
6. Общее и раздельное резервирование
7. Графоаналитический метод анализа режимов работы гидросистем
8. Особенности построения расходных характеристик многоконтурных систем
9. Основные функциональные подсистемы ЛА
10. Схемы блоков питания
11. Основные потребители гидравлической энергии на ЛА
12. Состав контура управления самолетов
13. Приводы систем управления рулевыми поверхностями
14. Назначение устройств механизации крыла
15. Агрегаты системы изменения стреловидности
16. Расчет мощности, необходимой для уборки (выпуска) шасси
17. Условие эффективного торможения колес шасси на пробеге
18. Функции основной и аварийной пневмосистем маневренного самолета
19. Структурные схемы испытательных стендов лаборатории прочности
20. Основные направления совершенствования гидроприводов
21. Оптимальность рабочих давлений в гидроприводах ЛА
22. Перспективные приводы в современных самолетах

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Системы энергооборудования летательных аппаратов», 8 семестр

1. Методика оценки.

Студент должен изучить техописание заданных подсистем ЛА, выбрать необходимые геометрические и динамические параметры для расчета гидроприводов, представить графическое изображение гидродвигателя.

КП включает:

Титул

Вариант задания

Содержание

1. Краткие сведения об ЛА.

2. Описание подсистем заданных вариантов; принципиальные схемы подсистем

3. Расчеты мощностей заданных гидроприводов

4. Гидравлический расчет одной из подсистем

5. Оценка мощности гидропривода с учетом потерь.

6. Чертеж исполнительного ГДВ.

Литература

Выполненную работу студенты должны сдать не позднее 15 недели.

По итогам проверки КП, исправления замечаний и ответов на вопросы к защите преподаватель выставляет общую оценку.

2. Критерии оценки.

- Проект считается **невыполненным**, если оценка составляет менее 50 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если оценка составляет 50 - 72 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если оценка составляет 73 - 86 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если оценка составляет 87 - 100 баллов.

3. Шкала оценки.

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

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

№	ФИО	тема	руководитель
...
1		Гидравлические блоки питания гражданских и военных самолетов	
2		Энергосистемы современных гражданских и военных самолетов	
3		Разработка системы внутреннего нагрева-охлаждения отсека крыла сверхзвукового самолета для прочностных испытаний	
...
7		Расчет энергосистем шасси и руля высоты самолета Су-24 графоаналитическим методом	
8		Расчет системы торможения самолета Ту-204	
9		Расчет тупиковой подсистемы для широкофюзеляжного самолета	
...

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта .

1. Гидросистемы открытого и закрытого типа
2. Виды рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах ЛА
3. Параметры и типовые характеристики источников энергии.
4. Системное построение гидросистем различных самолетов
5. Особенности гидросистем вертолетов
6. Аварийные источники питания
7. Группы гидроприводов и степень их резервирования
8. Пневмосистемы. Источники сжатого газа
9. Особенности пневмоприводов
10. Учет инерционных сил, влияющих на работу гидроприводов
11. Общее уравнение надежности гидропривода
12. Диаграммы Парето
13. Общее и раздельное резервирование
14. Особенности построения расходных характеристик многоконтурных систем
15. Состав контура управления самолетов
16. Приводы систем управления рулевыми поверхностями
17. Назначение устройств механизации крыла
18. Агрегаты системы изменения стреловидности
19. Расчет мощности, необходимой для уборки (выпуска) шасси
20. Условие эффективного торможения колес шасси на пробеге
21. Функции основной и аварийной пневмосистем маневренного самолета
22. Оптимальность рабочих давлений в гидроприводах ЛА