

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Пневмо- гидро системы самолета**

: 25.03.01

, :  
: 3, : 6

		<b>6</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	63
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	18
<b>6</b>	, .	18
<b>7</b>	, .	14
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	7
<b>10</b>	, .	81
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 25.03.01

1416 03.12.2015 . , : 31.12.2015 .

: 1, ,

( ): 25.03.01

, 17 - 4 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.8</b> способность учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>			
1.			
<b>Компетенция ФГОС: ПК.15</b> способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>			
2.			
3.			
<b>Компетенция ФГОС: ПК.24</b> способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники; <i>в части следующих результатов обучения:</i>			
1.			

# 2.

2.1

		(	
		)	
		-	
<b>.8. 1</b> ,			
1. параметры систем, требования норм			; ; ;
<b>.15. 2</b> -			
2. конструкцию, принципы работы функциональных систем; характеристики горюче-смазочных материалов и спецжидкостей; принцип действия объемного и динамического приводов;			; ; ;
<b>.15. 3</b>			
3. компьютерного моделирования конструкций гидроагрегатов; измерений реальных характеристик агрегатов в рабочих режимах.			; ; ;
<b>.24. 1</b> -			
4. о структуре и составе гидро- и пневмосистем; о размещении гидроагрегатов на ЛА; о рабочих жидкостях гидросистем			; ; ;

# 3.

3.1

		,	.	
<b>: 6</b>				
		:	,	,
1.		0	1	1, 2, 3, 4
2.		0	2	2, 3

3.		0	2	2
:				
4.		0	3	
5.		0	3	3
6.		0	3	
:				
7.	,	0	4	1,4

3.2

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

3.3

	,	.		
:6				
:				
1.	1	2	2	
2.	1	3		
3.	2	3	2	
:				

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

**4.**

: 6				
1		1, 2, 4	20	5
<p>160901 / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 2011. - 25, [2] . : . , . -  : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167509</p> <p>160202 4  / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 2010. - 25, [3] . : . -  : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3763.pdf</p> <p>160202 / . . . . - ;  [ . : . . , . . ] . - , 2012. - 29, [2] . : . , . -  : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029</p>				
2		1, 2, 4	45	0
<p>160202 - " . . . . - ; [ . : . . , . . ] . - ,  2012. - 25, [3] . : . , . -  http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167686</p> <p>160202 4 / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 2010. - 25, [3] . : . -  http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3763.pdf</p> <p>160202 / . . . . - ;  [ . : . . , . . ] . - , 2012. - 29, [2] . : . , . -  : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029</p>				
3		1, 2, 3, 4	16	2
<p>160202 4  / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 2010. - 25, [3] . : . -  : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3763.pdf</p> <p>160202 / . . . . - ;  [ . : . . , . . ] . - , 2012. - 29, [2] . : . , . -  : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029</p>				

5.

( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail;

5.2

1	
<b>Краткое описание применения:</b> проблемы расчетов пневмо- гидросистем	

6.

( ),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 6</b>		
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>Курсовая работа:</i>	50	100 (в состав баллов за КР)
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

		/	/		
<b>.8</b>	1.	+	+	+	+
<b>.15</b>	2.	+			
	3.	+	+	+	

.24	1.	-	+	+		
-----	----	---	---	---	--	--

1

## 7.

1. Системы оборудования летательных аппаратов : учебник для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Самолето- и вертолетостроение" / [М. Г. Акопов и др.] ; под ред. А. М. Матвеевко, В. И. Бекасова. - М., 2005. - 557 с. : ил.
2. Захаров А. С. Авиационное гидравлическое оборудование : учебное пособие / А. С. Захаров, В. И. Сабельников. - Новосибирск, 2006. - 390 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/zaharov.pdf>
3. Системы энергооборудования летательных аппаратов : учебное пособие / [под ред. А. С. Захарова]. - Новосибирск, 2005. - 347 с. : ил.

1. Пневматические приводы летательных аппаратов : [учебное пособие для вузов / В. В. Саяпин и др.] ; под общ. ред. В. В. Саяпина. - М., 1992. - 224 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

## 8.

### 8.1

1. Гидромашины и гидроприводы ЛА : методические указания к курсовой работе для дневного отделения специальности 160202 4 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2010. - 25, [3] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3763.pdf>
2. Гидравлические приводы систем энергооборудования : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Системы энергооборудования" для ФЛА дневного отделения специальности 160202 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. С. Захаров, В. И. Сабельников]. - Новосибирск, 2012. - 29, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000179029](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179029)
3. Системы энергооборудования летательных аппаратов : методические указания к лабораторным работам для 4 курса специальности 160202 - "Системы жизнеобеспечения оборудования ЛА" ФЛА дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Сабельников, Р. Х. Абдрахманов]. - Новосибирск, 2012. - 25, [3] с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167686](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167686)
4. Гидромеханические системы : методические указания к курсовой работе для 4 курса ФЛА дневного отделения специальности 160901 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2011. - 25, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167509](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167509)

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9.

-

1	( - , , )	

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

#### **Пневмо- гидро системы самолета**

Образовательная программа: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, профиль: Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Пневмо- гидро системы самолета 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)
ОПК.8 способность учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности	у1. уметь проводить конкретные расчеты, используя методы математического анализа и других разделов высшей математики	источники энергии ПС, пневмодвигатели, пневмоприводы Определение характеристик насосов ГС ЛА Основы гидропривода расчет гидромашин расчет пневмоагрегатов расчеты гидроприводов	Курсовая работа разделы..3 - 6.	Экзамен, вопросы. 1 - 14..
ПК.15/ПТ способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов	з2. знать принципы схемного построения пневмо- и гидросистем ЛА	Исследование работы объемного гидропривода Основы гидропривода	Курсовая работа, разделы..3 - 6.	Экзамен, вопросы. 1 - 14..
ПК.15/ПТ	з3. знать принципы работы и назначение функциональных подсистем ЛА	расчет гидромашин Способы регулирования мощности гидропривода	Курсовая работа, разделы. 7 - 9..	Экзамен, вопросы... 15 - 28
ПК.24/ПТ способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники	у1. уметь оценивать соответствие пневмо- и гидросистем требованиям норм лётной годности	источники энергии ПС, пневмодвигатели, пневмоприводы Основы гидропривода	Курсовая работа разделы. 7 - 9..	Экзамен, вопросы... 15 - 28

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.8, ПК.15/ПТ, ПК.24/ПТ. Форма экзамена представлена в»Паспорте для экзамена», семестр 6

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

В 6 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 компетенций ОПК.8, ПК.15/ПТ, ПК.24/ПТ, 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 «Пневмо- гидро системы самолета», 6 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 14, второй вопрос из диапазона вопросов 15 - 28 (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
<b>НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>	<b>Экзаменационный билет № 6</b>  Дисциплина: «Пневмо- гидро системы самолета» Факультет: <u>ЛА</u> Курс: 3
Вопрос 1: Регулирование скорости выходных звеньев гидро-и пневмоприводов	
Вопрос 2.: Техническая диагностика гидроприводов. Основные задачи диагностики.	

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 «Пневмо- гидро системы самолета»

1. Структура, состав энергетических систем.
2. Параметры и типовые характеристики источников энергии.
3. Пневмо- и гидроагрегаты. Особенности, характеристики
4. Специальные вопросы проектирования гидро- и пневмоагрегатов.
5. Потребители энергии в ГС и ПС. Гидро- и пневмодвигатели.
6. Регулирование скорости выходных звеньев гидро-и пневмоприводов
7. Дроссельное регулирование потребителей энергии.
8. Объемное регулирование выходных звеньев
9. Схемы стабилизации скорости выходного звена.
10. Схемы синхронизации приводов.
11. Гидроусилители. Конструкции и характеристики.
12. Выбор рабочего давления для источников энергии и силовых приводов.
13. Схемы регулирования давления
14. Преобразователи давления в ГС и ПС.
15. Циклы испытаний гидроприводов ЛА.
16. Основные стадии испытаний гидросистем.
17. Классификация выходных параметров ГС и ПС. Внешние и внутренние факторы.
18. Периодические испытания агрегатов и трубопроводов.
19. Стендовое оборудование для испытания гидроцилиндров.
20. Техническая диагностика гидроприводов. Основные задачи диагностики.
21. Виды технического состояния систем при диагностировании.
22. Этапы и виды диагностирования. Методы диагностирования.
23. Алгоритм проверки техсостояния гидросистемы.
24. Общие требования к гидравлическим испытательным стендам.
25. Ресурсные испытания гидроприводов.
26. Оценка качества систем энергооборудования.
27. Оценка эффективности и оптимальное проектирование гидроприводов.
28. Совершенствование гидропривода.

## **Паспорт курсовой работы**

по дисциплине «Пневмо- гидро системы самолета», 6 семестр

### **1. Методика оценки.**

Студент должен проанализировать указанную в варианте энергосистему, выделить оптимальные варианты подсистем, выполнить необходимые расчеты и графическую часть.

Примерное содержание КР:

1. Введение
2. Краткое описание ЛА
3. Схемы управления заданными приводами.
4. Гидравлические (пневматические) схемы подсистем
5. Гидро- пневмолинии от блоков питания – направляющие или управляющие
6. Гидро- пневмоагрегаты – потребители энергии (исполнительные механизмы).
7. Расчет параметров подсистем по заданным: давлению, нагрузке на выходном звене; времени отработки исполнительного механизма (скорости движения выходного звена).
8. Литература
9. Графическая часть должна включать схемы заданных приводов и гидравлические схемы подсистем

Обязательными являются: Титул, вторая страница (оформленные по стандарту), а также содержание.

Последовательность подпунктов может быть изменена

### **2. Критерии оценки.**

- Работа считается невыполненной, если оценка составляет менее 50 баллов.
- работа считается выполненной на пороговом уровне, если оценка составляет 50 - 72 баллов.
- работа считается выполненной на базовом уровне, если оценка составляет 73 - 86 баллов.
- работа считается выполненной на продвинутом уровне, если оценка составляет 87 - 100 баллов.

### **3. Шкала оценки.**

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами

балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

#### 4. Примерный перечень тем курсовой 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 (работы).

1. Структура, состав энергетических систем.
2. Параметры и типовые характеристики источников энергии.
3. Пневно- и гидроагрегаты. Особенности, характеристики
4. Регулирование скорости выходных звеньев гидро-и пневмоприводов
5. Дроссельное регулирование потребителей энергии.
6. Объемное регулирование выходных звеньев
7. Схемы стабилизации скорости выходного звена.
8. Схемы синхронизации приводов.
9. Гидроусилители. Конструкции и характеристики.
10. Схемы регулирования давления
11. Преобразователи давления в ГС и ПС.
12. Классификация выходных параметров ГС и ПС. Внешние и
13. внутренние факторы.
14. Техническая диагностика гидроприводов. Основные задачи
15. диагностики.
16. Этапы и виды диагностирования. Методы диагностирования.
17. Алгоритм проверки техсостояния гидросистемы.
18. Общие требования к гидравлическим испытательным стендам.