

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Гидравлика газожидкостных систем**

: 24.05.07 -

, :

: 2, : 4

		4
1	()	2
2		72
3	, .	42
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	4
10	, .	30
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: ПК.1	
готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей; в части следующих результатов обучения:	
1.	
1.	

2.

2.1

--	--

.1. 1	
1. о системе уравнений Навье - Стокса газожидкостных систем, основные алгоритмы решения ее	; ;
2. применение практическое методик расчета двухфазных систем	; ;
3. Методику получения, решения систем уравнений Навье - Стокса газожидкостных систем (ГЖС). Определять основные параметры ГЖС.	; ;
.1. 1	
4. Провести инженерный расчет конкретной двухфазной системы.	
5. Владеть навыками экспериментального изучения двухфазных систем	

3.

3.1

: 4				
:				
1.	0	2	1, 2, 3	
:				
2.	0	2	1, 2, 3	
:				

6.	0	2	1, 2, 3	
----	---	---	---------	--

3.2

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

4.

: 4				
1		1, 2, 3	4	0
<p style="text-align: center;">, 1 2 3 4 : 3</p> <p>(131100) / - ; [. . . .]. - , 2004. - 18 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107</p>				
2		1, 2, 3	4	0
<p style="text-align: center;">, 1 2 3 4 : 3</p> <p>(131100) / - ; [. . . .]. - , 2004. - 18 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107</p>				
3		1, 2, 3	2	0
<p style="text-align: center;">, 1 2 3 4 : 3</p> <p>(131100) / - ; [. . . .]. - , 2004. - 18 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107</p>				
4		1, 2, 3	4	0
<p style="text-align: center;">, 1 2 3 4 : 3</p> <p>(131100) / - ; [. . . .]. - , 2004. - 18 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107</p>				
5		1, 2, 3	0	4
<p style="text-align: center;">, 1 2 3 4 : 3</p> <p>(131100) / - ; [. . . .]. - , 2004. - 18 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107</p>				
6		1, 2, 3	10	0
<p style="text-align: center;">, 1 2 3 4 : 3</p> <p>(131100) / - ; [. . . .]. - , 2004. - 18 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107</p>				
7		1, 2, 3	4	0

				1 2 3 4 :
				3
(131100)	/	- ; [. . .] .-	
, 2004. - 18 .:	.. -	:	http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107	
8		1, 2, 3	2	0
				1 2 3 4 :
				3
(131100)	/	- ; [. . .] .-	
, 2004. - 18 .:	.. -	:	http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107	

5.

-, (. 5.1).

5.1

	-

6.

(), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 4		
Лекция:	5	10
() " : , 2002. - 42 .: .. - : 3-4 / http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023461"		
Лабораторная:	10	20
() " : , 2004. - 18 .: .. - : 3 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107"		
Контрольные работы:	5	10
() " : , 2004. - 18 .: .. - : 3 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107"		
РГЗ:	20	40
3 () " : , 2010. - 22, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148818"		
Зачет:	10	20
() " : , 2007. - 21, [2] .: .. - : 3 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000074761"		

6.2

6.2

.1	1.		+	+

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

1

7.

1. Кудинов В. А. Гидравлика : [учебное пособие для вузов в области техники и технологии] / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - М., 2008. - 198, [1] 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066905
3. Кудинов В. А. Гидравлика : учебное пособие для вузов в области техники и технологии / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - М., 2007. - 198, [1] с. : ил.

1. Гидрогазодинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Кураев, А. Д. Обуховский]. - Новосибирск, 2002. - 42 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023461
2. Гидравлика, гидравлические машины и гидравлические приводы : учебник для машиностроительных спец. вузов / Т. М. Башта [и др.] ; под ред. Т. М. Башты. - М., 1970. - 503, [1] 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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Гидравлика газожидкостных систем : методические указания к лабораторным работам для 3 курса ФЛА (специальность 131100) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Дунаев]. - Новосибирск, 2004. - 18 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029107
2. Гидравлика газожидкостных систем : методические указания к выполнению курсовой работы для 3 курса ФЛА специальности 160202 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. А. Сажин]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148818
3. Гидравлика газожидкостных систем : методические указания к курсовой работе для 3 курса ФЛА (специальность 160202) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Дунаев]. - Новосибирск, 2007. - 21, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000074761

8.2

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

Гидравлика газожидкостных систем

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 **Гидравлика** газожидкостных систем 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.1/ПК готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	з1. основ гидравлики газожидкостных систем	Двухфазные потоки Режимы течения Уравнение Бернулли	Контрольная работа, задачи 1...4, РГЗ, разделы 2...5	Зачет, вопросы 1...21
ПК.1/ПК	у1. навыки оценки и расчета гидравлики газожидкостных систем	Двухфазные потоки Режимы течения	Контрольная работа, задачи 1...4, РГЗ, разделы 2...5	Зачет, вопросы 1...21

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной 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.1/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 зачета

по дисциплине «Гидравлика газожидкостных систем», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1...10 (гидравлика), второй вопрос из диапазона вопросов 11...21 (гидравлика двухфазных потоков) (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Гидравлика газожидкостных систем»

1. Вопрос 1 Уравнение Бернулли.
2. Вопрос 2. Карты Режимов течения.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета 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 *0...9 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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 *10...12 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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 *13...16 баллов*.

• Ответ на билет для зачета 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 *17...20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Гидравлика газожидкостных систем»

1. Гидростатика. Давление в точке.
2. Давление на наклонные крышки резервуаров.
3. Общее уравнение гидростатики.
4. Основное уравнение гидростатики. Закон Архимеда.
5. Расчет гидростатических явлений и устройств: домкрата, давления на боковую поверхность резервуара, расчет колокола, U – образного манометра, определение высоты поднятия вращающейся жидкости в цилиндрическом резервуаре.
6. Гидродинамика. Линии тока. Живое сечение. Уравнение неразрывности.
7. Уравнение Бернулли.
8. Инерционные напоры 1,2 рода, коэффициент Кориолиса.
9. Система уравнений Навье-Стокса.
10. Течение Куэтта в плоском канале с подвижной верхней границей.
11. Течение Хагена – Пуазейля.
12. Потери напора, давления. Коэффициенты Дарси, Блазиуса.
13. Формула Борда. Местные сопротивления.
14. Расчет реальных трубопроводов. Формирование системы напорно-расходных уравнений.
15. Гидравлический удар. Формулы Жуковского.
16. Классификация двухфазных потоков. Основные обозначения.
17. Уравнения движения двухфазных потоков.
18. Расчет кольцевого режима течения.
19. Карты режимов течения.
20. Процесс фазового превращения пленки жидкости на плоскости.
21. . Типы двухфазных потоков. Методики расчета.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Гидравлика газожидкостных систем», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме методика расчета потерь давления в трубопроводе при кольцевом режиме течения двухфазного потока, включает 4 задания. Выполняется письменно.

Рекомендуемая структура контрольной работы:

1. Титульный лист
2. Основная часть (ответы на вопросы задания)

1. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается **не выполненной**, если решено менее 2 задачи, оценка составляет менее 4 баллов
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решено не менее 2 задачи, оценка составляет от 4 до 6 баллов
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решено 3 задачи, оценка составляет от 7 до 8 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если решено 4 задач, оценка составляет от 9 до 10 баллов

2. Шкала оценки

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

3. Пример варианта контрольной работы

1. Исходные данные, геометрия трубопровода.
2. Параметры кольцевого режима течения.
3. Методика расчета.
4. Потери давления.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Гидравлика газожидкостных систем», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны рассчитать потери давления в трубопроводе при кольцевом режиме течения двухфазного потока в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ методики расчета, реализовать вычислительную процедуру, построить напорно-расходную характеристику.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Основная часть: решение поставленных задач: - Исходные данные, геометрия трубопровода. – Параметры кольцевого режима течения. – Методика расчета.- Потери давления. Ответы должны быть логически верно построены и могут содержать рисунки, графики, формулы.
4. Заключение
5. Список литературы

Оцениваемые позиции:

Качество построения и описания методики расчета, построения напорно-расходной характеристики.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ литературы, не описаны особенности научной работы, нет отчета о проделанной работе, не доклада или публикацию. оценка составляет 0...19 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: отсутствует анализ литературы, плохо описаны особенности научной работы, нет отчета о проделанной работе, не доклада или публикацию, оценка составляет 20...27 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ литературы выполнен в полном объеме, описаны особенности научной работы, есть отчет о проделанной работе, не доклада или публикацию, оценка составляет 28 ...33 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ литературы выполнен в полном объеме, описаны особенности научной работы, есть отчет о проделанной работе, есть доклад или публикация, оценка составляет 34...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

Расчет потери давления в трубопроводе при реализации кольцевого режима течения двухфазного потока. Варианты РГЗ соответствуют геометрии трубопровода.