«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Промышленная аэродинамика

: 24.04.03

,

:

: 1,

: 1

		1
1	()	6
2		216
3	, .	69
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	13
10	, .	147
11	(, ,)	
12		

(): 24.04.03

170 06.03.2015 ., : 24.03.2015 .

: 1,

(): 24.04.03

, 6 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 готовность формулировать, анализировать и решать сложные инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 умением получать, собирать, систематизировать и анализировать информацию в области летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других объектов и устройств; в части следующих результатов обучения:	
1. ,	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.11 способность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата; в части следующих результатов обучения:	
2.	

2.

2.1

--	--

.2. 1	
1. О взаимодействии ветра с сооружениями	; ;
2. Об аэрации и вентиляции зданий и производственных помещений	; ;
3. Об обеспыливании воздуха	; ;
4. Способы определения скорости ветра	; ;
5. Основы расчета приточно-вытяжной вентиляции	; ;
6. Основы теории процессов обеспыливания воздуха	; ;
7. Определять среднюю и пульсационную составляющие ветровых нагрузок на сооружения	; ;
8. Проводить динамический расчет высоких сооружений и зданий на действия ветра	; ;
9. Делать оценку амплитуд колебаний конструкции в ветровом потоке	; ;
.3. 1 ,	
10. О моделировании ПСА в аэродинамических трубах	; ;
11. Об основных типах экспериментов с моделями	; ;

12.Нормативные и расчетные скоростные напоры ветра	;	;
13.Расчетов воздухообмена	;	
14.Расчетов параметров вентсистем и вентиляторов	;	;
15.Методикой расчета параметров циклонов	;	
.4. 1		
16.Об основных типах аэроупругих колебаний	;	;
17.Об основных этапах работ по исследованию аэроупругих колебаний	;	;
18.О методах нанесения металлических порошковых покрытий	;	
19.Классификацию нагрузок на сооружения	;	;
20.Критерии подобия при моделировании аэроупругих колебаний	;	;
21.Методику гашения аэроупругих колебаний строительных конструкций	;	;
22.Теоретические основы газодинамического напыления	;	
.11. 2		
23.Научиться проводить физические эксперименты в области баллистики и гидроаэролиники	;	;

3.

3.1

: 1			
:			
1.	0	2	1, 16, 19
:			
2.	0	1	1, 12, 13, 19, 5, 7
:			
5.	0	1	1, 12, 19, 8
:			
3.	0	1	1, 10, 4, 9
:			
4.	0	1	12, 7, 9
:			
6.	0	1	10, 12, 7, 8
:			

7.		0	1	10, 20, 23, 4
	:			
8.		0	1	1, 10, 13, 19, 2, 20, 5
	:			
9.		0	1	11, 13, 2, 5
	:			
10.		0	1	1, 11, 16, 20, 21
	:			
11.		0	1	11, 16, 20, 21, 9
	:			
12.		0	1	16, 20, 21, 9
	:			
13.		0	1	10, 11, 16, 20, 21, 23
	:			
14.		0	1	1, 10, 20, 9
	:			
15.		0	1	16, 4, 9
	:			
16.		0	1	16, 4, 9
	:			
17.		0	1	10, 17, 20, 23
	:			
19.		0	2	1, 11, 16, 21, 9
	:			
20.		0	2	1, 11, 16, 21, 9
	:			
21.		0	1	13, 14, 2, 5
	:			
22.		0	1	13, 14, 2, 5
	:			
23.		0	1	13, 14, 2, 5
	:			
24.		0	2	14, 15, 2, 3, 6

:				
25.		0	2	14, 15, 2, 3, 6
:				
26.	,	0	2	14, 15, 2, 3, 6
:				
27.	.	0	2	18, 22
: " "				
28.	" "	0	2	18, 22
().				
:				
29.	.	0	1	18, 22

3.2

	,	.		
: 1				
:				
1.		0	2	10, 11, 12, 23, 4
:				
2.		0	2	1, 10, 19, 23, 7
:				
3.		0	2	1, 11, 16, 20, 23, 9
:				
4.		0	2	1, 11, 16, 20, 23, 9
:				
18.		0	2	10, 11, 12, 23, 4
:				
6.		0	2	11, 16, 17, 20, 21, 23
:				
7.		0	2	11, 16, 20, 23, 6, 9
:				
-				
8.		0	2	14, 2, 23, 3, 5, 6

9.	-	0	2	14, 2, 23, 3, 5, 6	
----	---	---	---	--------------------	--

3.3

		,	.		
: 1					
:					
1.		0	2	1, 16	
2.	.	0	2	1, 19	
40.	.	0	4	1, 10, 12, 19	
:					
3.	(,).	0	4	1, 19	
:					
4.	- .	0	4	1, 10, 23, 4	
:					
30.	.	0	4	19, 7	
:					
31.	.	0	4	11, 19	
:					
32.		0	4	1, 16, 17	
:					
33.		0	4	1, 16, 17	
:					
38.	.	0	4	11, 17	
:					
34.	- .	0	4	13, 2, 5	
: -					
35.	.	0	4	13, 14, 5	
:					

36.	0	4	3, 6	
:				
37.	0	4	18, 22	
:				
39.	0	4	18, 22	

4.

: 1				
1		1, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 2, 20, 21, 3, 4, 5, 6, 7, 9	55	0
<p>3-4 , 2008. - 61, [2] .: .. - http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3511.rar 5 160702 " " " / 1- 161700 " " / . . - ;[. . . , . . .] . - , 2012. - 38, [1] . : ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170980</p>				
2		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	36	13
<p>/ . . . - ;[. . .] . - 3-4 , 2008. - 61, [2] .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3511.rar : 5 160702 " " 1- 161700 " " / " / . . - ;[. . . , . . .] . - , 2012. - 38, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170980 : / [. . .] ; . . . - . - , 2010. - 115 .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140654 " : " 4 / . . . - ;[. . . , . . .] . - , 2005. - 30 .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044740</p>				
3		1, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 2, 22, 23, 3, 4, 5, 6, 7	56	0

3.3 : / [. . .] ; , 2010. - 115 . : . , . . . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140654 " 4 / , 2005. - 30 . : . , . . . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044740

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail:agd@craft.nstu.ru

6.

() ,

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 1		
<i>Лабораторная:</i>	20	40
5 (160702 ") " 1- " 161700 " : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170980" , 2012. - 38, [1] . : . , . . .] . -		
<i>Экзамен:</i>	30	60

6.2

6.2

		/	
.2	1.	+	+
.3	1. ,	+	+
.4	1.	+	+
.11	2.		+

7.

1. Кураев А. А. Избранные главы механики жидкости и газа : Учебное пособие / А. А. Кураев, В. В. Ларичкин, С. Д. Саленко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 140 с. : ил.
2. Ларичкин В. В. Аэродинамика цилиндрических тел и некоторые инженерные задачи экологии : [монография] / В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 303 с. : ил.
3. Коротаева Т. А. Аналитические и численные методы решения задач аэродинамики наземных сооружений : учебное пособие / Т. А. Коротаева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 35, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000058483

1. Бухгольц Ю. Г. Основы аэродинамических и тепловых расчетов в электромеханике : учебное пособие / Ю. Г. Бухгольц, В. А. Тюков, Т. В. Честюнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 194, [1] с. : табл., схемы. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/buhgolc.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».
2. Харитонов А. М. Техника и методы аэрофизического эксперимента. Ч. 1 : [учебник] / А. М. Харитонов. - Новосибирск, 2005. - 217 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044897
3. Гостеев Ю. А. Гидравлика и газодинамика. Ч. 1 : учебное пособие / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 103, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000084897
4. Сборник задач по аэрогидромеханике : учебное пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Кураев и др.]. - Новосибирск, 2003. - 112 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028869

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. Аэродинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Кураев и др.]. - Новосибирск, 2008. - 61, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3511.rar>
2. Определение погрешностей измерений в аэрофизическом эксперименте : методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы и техника аэродинамического эксперимента" для 4 курса факультета летательных аппаратов дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Д. Бродецкий, В. Н. Зиновьев, И. И. Мажуль]. - Новосибирск, 2005. - 30 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044740

3. Аэрогидромеханика : сборник задач / [А. А. Кураев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140654

4. Промышленная аэродинамика : лабораторный практикум для студентов 5 курса ФЛА специальности 160702 "Гидроаэродинамика" и магистров 1-го года обучения по направлению 161700 "Баллистика и гидроаэродинамика" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. Д. Саленко, В. П. Однорал, Ю. В. Телкова]. - Новосибирск, 2012. - 38, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170980

8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9. -

1	.	-10 .17

1		

1		-2400

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

Кафедра аэрогидродинамики

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная аэродинамика

Образовательная программа: 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика,
магистерская программа: Гидроаэродинамика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Промышленная аэродинамика» 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.2 готовность формулировать, анализировать и решать сложные инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний	з1. знание основ формулирования и решения сложных задач в области гидроаэродинамики	Ветровые нагрузки. Средняя и пульсационная составляющая ветровых нагрузок. Исторический обзор по аэроупругости строительных конструкций Исторический обзор по исследованию взаимодействия ветра с сооружениями Обтекание здания ветровым потоком. Параметры турбулентности (интенсивность, масштабы). Энергетические спектры. Аэрация зданий. Аэродинамика зданий. Аэроупругость строительных конструкций. Вентиляция зданий и производственных помещений промышленных предприятий. Вертикальные профили нормативных скоростей и скоростных напоров для различных условий подстилающей поверхности земли. Взаимодействие ветра с сооружениями.. Визуализация течения в окрестности секционной модели моста Динамический расчет высоких сооружений и зданий на действия ветра. Изучение основных типов аэроупругих колебаний сооружений в воздушном потоке Инерционная сепарация аэрозольных частиц в прямолинейных и криволинейных потоках. Исследование выравнивающего действия плоских решеток Классификация нагрузок. Постоянные и переменные нагрузки. Критерии подобия при моделировании аэроупругих колебаний Методика гашения аэроупругих колебаний строительных конструкций Моделирование в аэродинамической трубе профиля скорости ПСА Моделирование приземного	Отчет по лабораторной работе.	Экзамен, вопросы № 1 – 8, 10 – 15, 17 – 21, 23 – 25, 27, 28.

		<p>ветрового потока в аэродинамических трубах. Нормативные и расчетные скоростные напоры ветра. Обеспыливание воздуха. Общая теория процессов обеспыливания воздуха. Определение напорно-расходных характеристик вентилятора Оптимизация параметров гасителей колебаний Основные типы аэроупругих колебаний Основные типы экспериментов с моделями Особенности аэроупругих колебаний многобалочных конструкций Оценка амплитуд колебаний конструкции Оценка диапазонов опасных скоростей ветра Примеры исследований аэроупругости конкретных натуральных строений Распределение давления по поверхности зданий. Расчет параметров вентилятора. Расчет потребных воздухообменов и площадей приточных и вытяжных аэрационных проемов. Расчет приточно-вытяжной вентиляции производственного помещения. Расчет собственных форм и частот колебаний конструкции. Снеговые и гололедные нагрузки. Способы определения скорости ветра. Структура турбулентного потока ветра. Циклоны, устройство, расчет параметров. Экспериментальное определение коэффициента сопротивления модели отдельно стоящего здания</p>		
<p>ОПК.3 умением получать, собирать, систематизировать и анализировать информацию в области летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других объектов и устройств</p>	<p>у1. собирать, информацию в области гидроаэродинамических объектов различного назначения</p>	<p>Ветровые нагрузки. Средняя и пульсационная составляющая ветровых нагрузок. Аэрация зданий. Аэродинамика зданий и производственных помещений промышленных предприятий. Вертикальные профили нормативных скоростей и скоростных напоров для различных условий подстилающей поверхности земли. Визуализация течения в окрестности секционной модели моста Динамический расчет высоких сооружений и зданий на действия ветра. Изучение основных типов аэроупругих колебаний сооружений в воздушном потоке Инерционная</p>	<p>Отчет по лабораторной работе</p>	<p>Экзамен, вопросы № 1, 2, 4, 6, 10 – 17, 21 – 23, 25, 26.</p>

		<p>сепарация аэрозольных частиц в прямолинейных и криволинейных потоках. Исследование ветрового резонанса на секционной модели моста Исследование выравнивающего действия плоских решеток Классификация нагрузок. Постоянные и переменные нагрузки. Критерии подобия при моделировании аэроупругих колебаний Моделирование в аэродинамической трубе профиля скорости ПСА Моделирование приземного ветрового потока в аэродинамических трубах. Нормативные и расчетные скоростные напоры ветра. Обеспыливание воздуха. Определение напорно-расходных характеристик вентилятора Основные типы экспериментов с моделями Основные этапы работ по исследованию аэроупругих колебаний Разработка моделей и экспериментального стенда Распределение давления по поверхности зданий. Расчет параметров вентилятора. Расчет потребных воздухообменов и площадей приточных и вытяжных аэрационных проемов. Расчет приточно-вытяжной вентиляции производственного помещения. Способы определения скорости ветра. Структура турбулентного потока ветра. Циклоны, устройство, расчет параметров. Экспериментальное определение коэффициента сопротивления модели отдельно стоящего здания</p>		
<p>ОПК.4 способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов</p>	<p>31. основных проблем в различных областях механики</p>	<p>Ветровые нагрузки. Средняя и пульсационная составляющая ветровых нагрузок. Исторический обзор по аэроупругости строительных конструкций Исторический обзор по исследованию взаимодействия ветра с сооружениями Обтекание здания ветровым потоком. Параметры турбулентности (интенсивность, масштабы). Энергетические спектры. Аэродинамика зданий. Аэроупругость строительных конструкций. Взаимодействие ветра с сооружениями.. Визуализация течения в</p>	<p>Отчет по лабораторной работе.</p>	<p>Экзамен, вопросы № 1 – 6, 8, 11, 12, 18, 19, 24 – 28.</p>

		<p>окрестности секционной модели моста</p> <p>Газотермические методы нанесения металлических порошковых покрытий.</p> <p>Динамический расчет высоких сооружений и зданий на действия ветра. Изучение основных типов аэроупругих колебаний сооружений в воздушном потоке</p> <p>Исследование ветрового резонанса на секционной модели моста</p> <p>Классификация нагрузок. Постоянные и переменные нагрузки.</p> <p>Критерии подобия при моделировании аэроупругих колебаний</p> <p>Метод "холодного" газодинамического напыления (ГДН). Методика гашения аэроупругих колебаний строительных конструкций</p> <p>Моделирование газодинамических процессов.</p> <p>Моделирование приземного ветрового потока в аэродинамических трубах.</p> <p>Определение давлений на наружные поверхности ограждений. Оптимизация параметров гасителей колебаний</p> <p>Основные типы аэроупругих колебаний</p> <p>Основные этапы работ по исследованию аэроупругих колебаний</p> <p>Особенности аэроупругих колебаний многобалочных конструкций</p> <p>Оценка амплитуд колебаний конструкции</p> <p>Оценка диапазонов опасных скоростей ветра</p> <p>Понятие об ИИК КАМАК. Основы работы с системой. Примеры исследований аэроупругости конкретных натуральных строений</p> <p>Разработка моделей и экспериментального стенда</p> <p>Расчет собственных форм и частот колебаний конструкции.</p> <p>Снеговые и гололедные нагрузки.</p> <p>Теоретические основы ГДН.</p> <p>Устройство установки ГДН.</p> <p>Экспериментальное определение коэффициента сопротивления модели отдельно стоящего здания</p>		
ПК.11/НИ способность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных	у2. проводить физические эксперименты в области баллистики и гидроаэролиники	<p>Изучение основных типов аэроупругих колебаний сооружений в воздушном потоке</p> <p>Моделирование в аэродинамической трубе</p> <p>профиля скорости ПСА</p> <p>Моделирование приземного ветрового потока в аэро-</p>		Экзамен, вопросы 10, 11, 21, 25, 26.

задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата		динамических трубах. Основные типы экспериментов с моделями. Основные этапы работ по исследованию аэроупругих колебаний Разработка моделей и экспериментального стенда		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ПК.11/НИ.

Экзамен проводится очно в письменной форме по билетам на листах бумаги.

Для написания ответов на билеты студентам предоставляется 90 минут. После чего письменные ответы проверяются, и преподаватель может задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, преподаватель может задавать вопросы в рамках тематики всего экзамена.

Проведение специальных мероприятий текущего контроля для данной дисциплины не предусмотрено.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ПК.11/НИ, 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 аэрогидродинамики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Промышленная аэродинамика», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Для написания ответов на билеты студентам предоставляется 90 минут. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 19, второй вопрос из диапазона вопросов 20 – 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

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Промышленная аэродинамика»

1. Моделирование приземного пограничного слоя ветрового потока в аэродинамической трубе с короткой рабочей частью.
2. Критерии подобия при моделировании аэроупругих колебаний.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ проф., Саленко С.Д.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи процессов и явлений, оценка составляет менее *30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, оценка составляет *30 – 40 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, гипотезы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *41 – 50 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, теорий, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *51 – 60 баллов*.

3. Шкала оценки

Общая оценка складывается из оценки за выполнения лабораторных работ и оценки за ответ на экзамене: 100 баллов = 20...40 баллов (лабораторные работы) + 30...60 баллов (экзамен).

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 «Промышленная аэродинамика»

1. Нагрузки на здания и сооружения. Основные нормативные и расчётные значения нагрузок.
2. Классификация нагрузок (постоянные, временные, особые).
3. Сочетание нагрузок.
4. Воздействия ветра. Расчётная ветровая нагрузка.
5. Нормативное значение ветровой нагрузки (сумма средней и пульсационной составляющих).
6. Пиковая ветровая нагрузка. Резонансное вихревое возбуждение. Динамическая комфортность.
7. Структура турбулентного потока ветра.
8. Параметры турбулентности (интенсивность, масштаб.) Энергетические спектры пульсаций скорости ветра.
9. Типы подстилающих поверхностей по классификации СНиП.
10. Вертикальные профили нормативных скоростей для различных типов подстилающих поверхностей.
11. Моделирование приземного пограничного слоя ветрового потока в аэродинамической трубе с короткой рабочей частью.
12. Аэродинамика зданий. Распределение давления по поверхности зданий. Определение давлений на наружные поверхности ограждений.
13. Аэрация зданий. Расчёт потребных воздухообменов.
14. Вентиляция помещений. Классификация систем вентиляции (признаки классификации).
15. Определение необходимого воздухообмена систем общеобменной вентиляции.
16. Аэродинамический расчёт разветвлённых сетей воздуховодов.
17. Обеспыливание воздуха. Циклоны. Устройство, расчёт параметров.
18. Газотермические методы нанесения металлических порошковых покрытий.
19. Метод "холодного" газодинамического напыления (ГДН).
20. Аэроупругость строительных конструкций. Введение. Исторический обзор.
21. Основные типы аэроупругих колебаний. Особенности аэроупругих колебаний многобалочных конструкций.
22. Основные этапы работ по исследованию аэроупругих колебаний.
23. Критерии подобия при моделировании аэроупругих колебаний.
24. Расчёт собственных форм и частот колебаний конструкций.
25. Оценка диапазонов опасных скоростей ветра. Оценка амплитуд колебаний конструкций. Основные типы экспериментов с моделями.
26. Разработка моделей и экспериментального стенда.

- 27.Примеры исследований аэроупругости конкретных натуральных строений.
- 28.Методика гашения аэроупругих колебаний строительных конструкций.