

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов**

: 24.03.03

, :

: 4, : 7

		<b>7</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	81
<b>4</b>	, .	54
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	18
<b>7</b>	, .	0
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	7
<b>10</b>	, .	63
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 24.03.03

1413 03.12.2015 . , : 31.12.2015 .

: 1,

( ): 24.03.03

, 6 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .

:

. . .



1.	0	4	1, 2	,
:				
2.	0	9	3	
:				
3.	0	4	4	
:				

<p>4.</p>	<p>0</p>	<p>9</p>	<p>5</p>	
<p>:</p>				
<p>5.</p>	<p>0</p>	<p>9</p>	<p>4</p>	
<p>:</p>				
<p>6.</p>	<p>0</p>	<p>9</p>	<p>4</p>	
<p>:</p>				

7.		0	10	4	
----	--	---	----	---	--

3.2

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

4.

:7				
1		5	15	2
:	:	4	(0713)	/
"	"	4	]-	, 1996. - 11, [1]
2		1, 2, 3, 4, 5	12	4

" " 4 ( 0713) /  
 . . . - ;[ . . . ].- , 1996. - 12 [1] . : .  
 : 3-4 / . . .  
 . - ;[ . . . ].- , 2008. - 61, [2] . : .. - :  
<http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3511.rar> :  
 " " 4  
 ( 0713) / . . . - ;[ . . .  
 ].- , 1996. - 11, [1] .  
 :  
 " IY ( .0713) . . . / . . . - ; . . . . -  
 , 1998. - 16 . : .

3		1, 2, 3, 4, 5	36	1
---	--	---------------	----	---

3-4 :  
 . . . - ;[ . . . ].- :  
 , 2008. - 61, [2] . : .. - :  
<http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3511.rar>  
 :  
 " " 4 ( 0713) /  
 . . . - ;[ . . . ].- , 1996. - 12 [1] . : .  
 " :  
 " 4 ( 0713) / . . .  
 . - ;[ . . . ].- , 1996. - 11, [1] .  
 :  
 " IY ( .0713) . . . / . . . :  
 - ; . . . . - , 1998. - 16 . : .

5.

, ( .5.1).

5.1

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

6.

( ), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 7		
Подготовка к занятиям:	0	
Лабораторная:	20	40
РГЗ:	10	20
" ( " 4 ) ( " 0713) : / . . . - ;[ . . . ]. - , 1996. - 11, [1] . "		
Экзамен:	20	40

6.2

6.2

<b>.1</b>	1.		+
	1.		+
<b>.9</b>	2.	+	+

1

## 7.

1. Обуховский А. Д. Аэродинамика воздушного винта : [учебное пособие] / А. Д. Обуховский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 78, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000125822](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125822)
2. Обуховский А. Д. Теория авиационных двигателей : [учебное пособие] / А. Д. Обуховский, Ю. В. Телкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 136, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000175557](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175557)

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. 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. Аэродинамические характеристики воздушных винтов : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Теория лопаточных машин" для 4 курса ФЛА (специальность 0713) дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Д. Обуховский]. - Новосибирск, 1996. - 12 [1] с. : ил.

**3.** Расчет лопаточных машин : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Теория лопаточных машин" для 4 курса ФЛА (специальность 0713) дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Д. Обуховский]. - Новосибирск, 1996. - 11, [1] с.

**4.** Расчет характеристик винтомоторной группы самолета : методические указания к вып. расчетно-граф. раб. по дис. "Теория лопаточ. машин и воздушн. винтов" для IV курса ФЛА (спец. 0713) дн. обуч. / Новосиб. гос. техн ун-т; сост. А. Д. Обуховский. - Новосибирск, 1998. - 16 с. : ил.

## 8.2

**1** Microsoft Windows

**2** Microsoft Office

## 9.

-

1	.	-10 .17
2		
3	3-	



### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля РГЗ	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/РП готовностью формулировать, анализировать и решать инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний	з1. основных методов теоретических и экспериментальных исследований в аэрогидромеханике	Предмет курса. Классификация лопаточных машин. Основные уравнения движения газа в элементах лопаточных машин. Уравнение неразрывности. Обобщенное уравнение Бернулли. Уравнение сохранения количества движения. Уравнение момента количества движения.		Экзамен, вопросы..1-5.
ПК.1/РП	у1. использовать сведения о зависимости гидроаэродинамических характеристик различных объектов от их формы и режимов обтекания жидкостью или газом при решении профессиональных задач	Вихревая схема винта Жуковского. Скорости в струе винта. Скоростной многоугольник и силы, действующие на элемент винта. Коэффициент полезного действия сечения винта. Основные формулы вихревой теории в безразмерных обозначениях. Сила тяги, мощность и КПД винта. Подбор циркуляции скорости винта. Расчет и компоновка винта НЕЖ. Поверочный расчет винта. Понятие о наивыгоднейшем винте. Основные параметры многоступенчатого компрессора и их связь с параметрами ступеней. Форма проточной части и изменение осевой скорости по тракту. Распределение работы сжатия между ступенями Схема и принцип действия ступени осевого компрессора. Схемы и особенности работы центробежной и диагональной ступеней компрессора. План скоростей ступеней. Усилия на лопатках, работа вращения, потери и КПД ступени.	РГЗ, разделы...1,2	Экзамен, вопросы..29....57.  Вопросы с 5 по28

		<p>Основные параметры ступени компрессора (термодинамические, геометрические, кинематические и газодинамические). Ступени с различной степенью реактивности. Условия совместной работы элементов ступени, расположенных на различных радиусах. Степень с постоянной циркуляцией. Степень с постоянной реактивностью. Основные параметры компрессорных решеток (геометрические и газодинамические). Характеристики решеток при малых скоростях потока. Влияние чисел Маха и Рейнольдса на характеристики решетки. Особенности сверхзвуковых и трансзвуковых ступеней осевого компрессора.</p> <p>Тяга, момент и мощность идеального винта. Коэффициент полезного действия идеального винта. Скорости в струе идеального винта. Идеальный винт, работающий "на месте". Теория винта Сабинина - Юрьева. Уравнение связи. Поверочный расчет винта. Устройство, назначение и типы воздушных винтов. Представления о скоростях и силах воздействия потока на винт в рамках теории изолированного элемента лопасти. Коэффициент полезного действия винта. Методы аэродинамических испытаний винтов. Режимы работы и нормальные характеристики</p>		<p>Экзамен, вопросы...29....57.</p>
<p>ПК.9/НИ готовность к проведению физических и численных экспериментов, других научных исследований, испытаний опытных образцов объектов по заданным методикам</p>	<p>32. методов определения и расчета гидроаэродинамических характеристик технических объектов</p>	<p>Общие представления о характеристиках компрессоров. Применение теории подобия к течению газа в компрессоре. Изображение характеристик компрессоров в параметрах подобия. Характеристика ступени компрессора. Срывные и неустойчивые режимы работы ступени. Характеристики нерегулируемых многоступенчатых компрессоров. Срывные и неустойчивые режимы работы многоступенчатых компрессоров. Рабочие режимы и запасы устойчивости компрессора в</p>		<p>Экзамен, вопросы...5...28</p>

		системе ГТД. Способы регулирования компрессоров - перепуск воздуха, поворот лопаток направляющих аппаратов, применение двух- и многокаскадных компрессоров.		
--	--	---	--	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/РП, ПК.9/НИ.

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

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

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 ПК.1/РП, ПК.9/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 «Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 по 28\_\_\_\_, второй вопрос из диапазона вопросов \_\_с 29 по 57\_\_ (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов»

---

1. СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРОФИЛЬ В РЕШЕТКЕ
2. КПД ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА

Утверждаю: зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ С.Д. Саленко  
(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 явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет \_\_\_\_\_ баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет \_\_\_\_\_ баллов.
- Ответ на экзаменационный 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 \_\_\_\_ баллов.

- Ответ на экзаменационный 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 \_\_\_\_ баллов.

### 3. Шкала оценки

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

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов»

1. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АВИАЦИОННЫХ ЛОПАТОЧНЫХ МАШИН. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КОМПРЕССОРАМ ГТД
2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СТУПЕНИ ОСЕВОГО КОМПРЕССОРА (ОК). ПЛАН СКОРОСТЕЙ И РАБОТА ВРАЩЕНИЯ СТУПЕНИ ОК
3. СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРОФИЛЬ В РЕШЕТКЕ
4. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ ОК
5. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ ОК
6. КИНЕМАТИЧЕСКИЕ И ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ ОК
7. СТЕПЕНЬ РЕАКТИВНОСТИ. ОСОБЕННОСТИ СТУПЕНЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ РЕАКТИВНОСТЬЮ
8. УСЛОВИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТОВ СТУПЕНИ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА РАЗНЫХ РАДИУСАХ
9. СТУПЕНЬ С ПОСТОЯННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ
10. СТУПЕНИ С ПОСТОЯННОЙ РЕАКТИВНОСТЬЮ
11. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОФИЛЯ И РЕШЕТКИ ПРОФИЛЕЙ
12. СВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ РЕШЕТКИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТУПЕНИ
13. ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕШЕТКИ ПРОФИЛЕЙ
14. ОСОБЕННОСТИ ТРАНСЗВУКОВЫХ И СВЕРХЗВУКОВЫХ СТУПЕНЕЙ
15. ПАРАМЕТРЫ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО КОМПРЕССОРА И ИХ СВЯЗЬ С ПАРАМЕТРАМИ ОТДЕЛЬНЫХ СТУПЕНЕЙ
16. ФОРМА ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ И ИЗМЕНЕНИЕ ОСЕВОЙ СКОРОСТИ ПО ТРАКТУ КОМПРЕССОРА
17. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ СЖАТИЯ МЕЖДУ СТУПЕНЯМИ ОК
18. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПРЕССОРА ПОНЯТИЕ О РАСЧЕТНЫХ И НЕРАСЧЕТНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ
19. ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУПЕНИ КОМПРЕССОРА ПРИ  $I=CONST$  И  $Ca=CONST$
20. РАССОГЛАСОВАНИЕ СТУПЕНЕЙ В ОСЕВОМ КОМПРЕССОРЕ
21. ОБОБЩЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОСТУПЕНЧАТОГО ОК
22. НЕУСТОЙЧИВЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ОСЕВОГО КОМПРЕССОРА
23. ЗАПАС УСТОЙЧИВОСТИ КОМПРЕССОРА
24. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ
25. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ(ОВ)
26. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ (ОВ)
27. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕТИ, ВЕНТИЛЯТОРА И ВЕНТИЛЯТОРА С ПРИСОЕДИНЕННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ
28. СПОСОБЫ ПОДБОРА И ПЕРЕСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕНТИЛЯТОРА
29. ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ НА ЛЕТАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ. ВИДЫ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ.
30. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВИНТА
31. РЕЖИМЫ ОБТЕКАНИЯ И КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНОГО ВИНТА
32. ТЕОРИЯ ИЗОЛИРОВАННОГО ЭЛЕМЕНТА ЛОПАСТИ
33. КПД ВИНТА ПО ТЕОРИИ ИЗОЛИРОВАННОГО ЭЛЕМЕНТА

34. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ВИНТОВ
35. ХАРАКТЕРИСТИКИ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ ВИНТА
36. ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ПРОПЕЛЛЕРА
37. КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОПЕЛЛЕРА
38. КОЭФФИЦИЕНТ НАГРУЗКИ ПРОПЕЛЛЕРА
39. ИДЕАЛЬНЫЙ КПД КАК ФУНКЦИЯ МОЩНОСТИ, СКОРОСТИ И ДИАМЕТРА
40. ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА. ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА В СТРУЕ ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА
41. КПД ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА
42. СКОРОСТИ В СТРУЕ ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА
43. РАБОТА ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА НА МЕСТЕ
44. ТЕОРИЯ ВИНТА САБИНИНА - ЮРЬЕВА. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ВИНТА
45. ВИХРЕВАЯ ТЕОРИЯ ВИНТА Н.Е. ЖУКОВСКОГО (НЕЖ)
46. СКОРОСТИ В СТРУЕ ВИНТА НЕЖ
47. СКОРОСТНОЙ МНОГОУГОЛЬНИК И СИЛЫ ,  
ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЭЛЕМЕНТ ЛОПАСТИ ВИНТА НЕЖ
48. КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ СЕЧЕНИЯ ВИНТА НЕЖ
49. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ ВИХРЕВОЙ ТЕОРИИ ВИНТА, ЗАПИСАННЫЕ В БЕЗРАЗМЕРНЫХ  
ОБОЗНАЧЕНИЯХ
50. ТЯГА, МОЩНОСТЬ И КПД ВИНТА ЖУКОВСКОГО
51. ПОДБОР ЦИРКУЛЯЦИИ СКОРОСТИ ВИНТА НЕЖ
52. РАСЧЕТ И КОМПОНОВКА ВИНТА НЕЖ
53. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ВИНТА
54. ПОНЯТИЕ О НАИВЫГОДНЕЙШЕМ ВИНТЕ
55. РАБОТА ВИНТА НЕЖ НА МЕСТЕ
56. РАСЧЕТ ОСЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА ПО ВИХРЕВОЙ ТЕОРИИ
57. РАБОТА ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ ПО ВИХРЕВОЙ ТЕОРИИ

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

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 по 28\_\_\_\_, второй вопрос из диапазона вопросов \_\_с 29 по 57\_\_ (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов»

---

1. СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРОФИЛЬ В РЕШЕТКЕ
2. КПД ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА

Утверждаю: зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ С.Д. Саленко  
(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 явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет \_\_\_\_\_ баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет \_\_\_\_\_ баллов.
- Ответ на экзаменационный 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 \_\_\_\_ баллов.

- Ответ на экзаменационный 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 \_\_\_\_ баллов.

### 3. Шкала оценки

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

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Гидроаэродинамика лопаточных машин и винтов»

1. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АВИАЦИОННЫХ ЛОПАТОЧНЫХ МАШИН. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КОМПРЕССОРАМ ГТД
2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СТУПЕНИ ОСЕВОГО КОМПРЕССОРА (ОК). ПЛАН СКОРОСТЕЙ И РАБОТА ВРАЩЕНИЯ СТУПЕНИ ОК
3. СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРОФИЛЬ В РЕШЕТКЕ
4. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ ОК
5. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ ОК
6. КИНЕМАТИЧЕСКИЕ И ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ ОК
7. СТЕПЕНЬ РЕАКТИВНОСТИ. ОСОБЕННОСТИ СТУПЕНЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ РЕАКТИВНОСТЬЮ
8. УСЛОВИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТОВ СТУПЕНИ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА РАЗНЫХ РАДИУСАХ
9. СТУПЕНЬ С ПОСТОЯННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ
10. СТУПЕНИ С ПОСТОЯННОЙ РЕАКТИВНОСТЬЮ
11. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОФИЛЯ И РЕШЕТКИ ПРОФИЛЕЙ
12. СВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ РЕШЕТКИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТУПЕНИ
13. ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕШЕТКИ ПРОФИЛЕЙ
14. ОСОБЕННОСТИ ТРАНСЗВУКОВЫХ И СВЕРХЗВУКОВЫХ СТУПЕНЕЙ
15. ПАРАМЕТРЫ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО КОМПРЕССОРА И ИХ СВЯЗЬ С ПАРАМЕТРАМИ ОТДЕЛЬНЫХ СТУПЕНЕЙ
16. ФОРМА ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ И ИЗМЕНЕНИЕ ОСЕВОЙ СКОРОСТИ ПО ТРАКТУ КОМПРЕССОРА
17. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ СЖАТИЯ МЕЖДУ СТУПЕНЯМИ ОК
18. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПРЕССОРА ПОНЯТИЕ О РАСЧЕТНЫХ И НЕРАСЧЕТНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ
19. ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУПЕНИ КОМПРЕССОРА ПРИ  $I=CONST$  И  $Ca=CONST$
20. РАССОГЛАСОВАНИЕ СТУПЕНЕЙ В ОСЕВОМ КОМПРЕССОРЕ
21. ОБОБЩЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОСТУПЕНЧАТОГО ОК
22. НЕУСТОЙЧИВЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ОСЕВОГО КОМПРЕССОРА
23. ЗАПАС УСТОЙЧИВОСТИ КОМПРЕССОРА
24. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ
25. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ (ОВ)
26. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ (ОВ)
27. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕТИ, ВЕНТИЛЯТОРА И ВЕНТИЛЯТОРА С ПРИСОЕДИНЕННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ
28. СПОСОБЫ ПОДБОРА И ПЕРЕСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕНТИЛЯТОРА
29. ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ НА ЛЕТАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ. ВИДЫ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ.
30. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВИНТА
31. РЕЖИМЫ ОБТЕКАНИЯ И КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНОГО ВИНТА
32. ТЕОРИЯ ИЗОЛИРОВАННОГО ЭЛЕМЕНТА ЛОПАСТИ
33. КПД ВИНТА ПО ТЕОРИИ ИЗОЛИРОВАННОГО ЭЛЕМЕНТА

34. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ВИНТОВ
35. ХАРАКТЕРИСТИКИ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ ВИНТА
36. ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ПРОПЕЛЛЕРА
37. КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОПЕЛЛЕРА
38. КОЭФФИЦИЕНТ НАГРУЗКИ ПРОПЕЛЛЕРА
39. ИДЕАЛЬНЫЙ КПД КАК ФУНКЦИЯ МОЩНОСТИ, СКОРОСТИ И ДИАМЕТРА
40. ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА. ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА В СТРУЕ ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА
41. КПД ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА
42. СКОРОСТИ В СТРУЕ ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА
43. РАБОТА ИДЕАЛЬНОГО ВИНТА НА МЕСТЕ
44. ТЕОРИЯ ВИНТА САБИНИНА - ЮРЬЕВА. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ВИНТА
45. ВИХРЕВАЯ ТЕОРИЯ ВИНТА Н.Е. ЖУКОВСКОГО (НЕЖ)
46. СКОРОСТИ В СТРУЕ ВИНТА НЕЖ
47. СКОРОСТНОЙ МНОГОУГОЛЬНИК И СИЛЫ ,  
ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЭЛЕМЕНТ ЛОПАСТИ ВИНТА НЕЖ
48. КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ СЕЧЕНИЯ ВИНТА НЕЖ
49. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ ВИХРЕВОЙ ТЕОРИИ ВИНТА, ЗАПИСАННЫЕ В БЕЗРАЗМЕРНЫХ  
ОБОЗНАЧЕНИЯХ
50. ТЯГА, МОЩНОСТЬ И КПД ВИНТА ЖУКОВСКОГО
51. ПОДБОР ЦИРКУЛЯЦИИ СКОРОСТИ ВИНТА НЕЖ
52. РАСЧЕТ И КОМПОНОВКА ВИНТА НЕЖ
53. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ВИНТА
54. ПОНЯТИЕ О НАИВЫГОДНЕЙШЕМ ВИНТЕ
55. РАБОТА ВИНТА НЕЖ НА МЕСТЕ
56. РАСЧЕТ ОСЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА ПО ВИХРЕВОЙ ТЕОРИИ
57. РАБОТА ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ ПО ВИХРЕВОЙ ТЕОРИИ