

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Гидравлика

: 25.03.01

: 3, : 5

		5
1	()	3
2		108
3	, .	62
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	6
10	, .	46
11	(, ,)	
12		

(): 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

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:				
1. _____,				
Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:				
1. _____,				
2. _____,				
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования; в части следующих результатов обучения:				
3. _____				

2.

2.1

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

.2. 1 _____,	
1. Об основных процессах и требованиях.	_____ ; _____ ;
.1. 3	
2. Законы гидравлики, методы расчета, основные типы гидравлических машин и насосов.	_____ ; _____ ;
.8. 2 _____,	
3. Выполнять гидравлические расчеты и проектировать различные технические устройства.	_____ ; _____ ;
.8. 1 _____,	
4. Расчеты, проектирования и эксплуатации.	_____ ; _____ ;

3.

3.1

_____	_____ , _____ .	_____	_____	_____
: 5				
:				
1. _____ .	_____	_____	_____	_____
_____ .	1	4	1, 2	_____
_____ .	_____	_____	_____	_____

:				
2.		2	12	1, 2
:				
3.		2	12	2, 3
:				
4.		1	8	3, 4

3.2

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

3.		4	6	1, 2, 3, 4	
----	--	---	---	------------	--

4.

: 5					
1		1, 2, 3, 4	4		0
<p> : 3 160202 / - ;[.].- , 2010. - 22, [1] .: - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3915.pdf : 3 (131100) / - ;[.: ,].- , 2004. - 18 .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2642.rar : 3 (160202) / - ;[.].- , 2007. - 21, [2] .: - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar </p>					
2		1, 2, 3, 4	22		2
<p> : 3 160202 / - ; [.].- , 2010. - 22, [1] .: - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3915.pdf : 3 (131100) / - ;[.: ,].- , 2004. - 18 .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2642.rar : 3 (160202) / - ;[.].- , 2007. - 21, [2] .: - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar </p>					
3		1, 2, 3, 4	10		2
<p> : 3 160202 / - ;[.].- , 2010. - 22, [1] .: - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3915.pdf : 3 (131100) / - ;[.: ,].- , 2004. - 18 .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2642.rar : 3 (160202) / - ;[.].- , 2007. - 21, [2] .: - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar </p>					
4		1, 2, 3, 4	0		0

<p>3 160202 / - ;[. . . .].- , 2010. - 22, [1] .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3915.pdf</p> <p>3 (131100) / - ;[. . . .].- , 2004. - 18 .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2642.rar</p> <p>3 (160202) / - ;[. . . .].- , 2007. - 21, [2] .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar</p>			
5		1, 2, 3, 4	10
<p>3 160202 / - ;[. . . .].- , 2010. - 22, [1] .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3915.pdf</p> <p>3 (131100) / - ;[. . . .].- , 2004. - 18 .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2642.rar</p> <p>3 (160202) / - ;[. . . .].- , 2007. - 21, [2] .: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar</p>			

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ; ;
	e-mail; ;
	e-mail; ;
	; ;

5.2

1		.2; .8; .1;
<p>Формируемые умения: з1. знать фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе; з3. знать требования к конструкции и параметрам авиационной техники; у1. уметь проводить конкретные расчеты, используя методы математического анализа и других разделов высшей математики; у2. уметь рассчитывать, проектировать и оптимизировать гидромашин и гидроприводы</p> <p>Краткое описание применения: Проблемы гидравлических расчетов газожидкостных систем</p>		

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 5		
Лабораторная:	5	10
3 () " / (131100) / ; [.] . - , 2004. - 18 : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2642.rar		
Контрольные работы:	5	10
3 () " / (160202/ ; [.] . - , 2010. - 22, [1] : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3915.pdf		
РГЗ:	20	40
() " / (160202/ ; [.] . - , 2007. - 21, [2] : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar		3
Экзамен:	20	40
() " / (160202/ ; [.] . - , 2007. - 21, [2] : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar		3

6.2

6.2

		/	.		
.2	1.				+
.8	1.	+	+	+	+
	2.	+	+	+	+
.1	3.	+	+	+	+

1

7.

1. 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.

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., 2008. - 198, [1] с. : ил.

4. Лепешкин А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. В 2 ч. Ч. 2 : учебник / А. В. Лепешкин. А. А. Михайлин, А. А. Шейпак ; под ред. А. А. Шейпака ; Моск. гос. индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - М., 2007. - 350 с. : ил.

1. 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.

2. Некрасов Б. Б. Гидравлика и ее применение на летательных аппаратах : учебник для авиационных вузов / Б. Б. Некрасов. - М., 1967. - 367, [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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

8.

8.1

1. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3915.pdf

2. Гидравлика газожидкостных систем : методические указания к лабораторным работам для студентов 3 курса ФЛА (специальность 131100) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Дунаев, В. А. Спарин]. - Новосибирск, 2004. - 18 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2642.rar>

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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar>

4. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3428.rar>

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9.

1	(- , ,)	

1	(Internet)	Internet

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

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 Гидравлика 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 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з1. знать фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление на плоские стенки. Статика твердого тела, погруженного в жидкость. Закон Архимеда. Классификация гидравлических сопротивлений. Гидравлические расчеты трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Явления кавитации и гидроудара. Воронкообразование при истечении жидкости из емкостей. Графианалитический метод расчета гидросистем. Основные понятия и параметры, характеризующие движение жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Предмет и содержание курса. Основные понятия и определения. Физические свойства рабочей жидкости. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Жидкости, применяемые в ЛА.	Контрольная работа, задачи 1...4, РГЗ, разделы 2...5	Экзамен, вопросы 1...20
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	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление на плоские стенки. Статика твердого тела, погруженного в жидкость. Закон Архимеда. Классификация гидравлических сопротивлений. Гидравлические расчеты трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Явления кавитации и гидроудара. Воронкообразование при истечении жидкости из	Контрольная работа, задачи 1...4, РГЗ, разделы 2...5	Экзамен, вопросы 1...20

		емкостей. Графианалитический метод расчета гидросистем. Основные понятия и параметры, характеризующие движение жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Предмет и содержание курса. Основные понятия и определения. Физические свойства рабочей жидкости. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Жидкости, применяемые в ЛА.		
ОПК.8	у2. уметь рассчитывать, проектировать и оптимизировать гидромашины и гидроприводы	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление на плоские стенки. Статика твердого тела, погруженного в жидкость. Закон Архимеда. Классификация гидравлических сопротивлений. Гидравлические расчеты трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Явления кавитации и гидроудара. Воронкообразование при истечении жидкости из емкостей. Графианалитический метод расчета гидросистем. Основные понятия и параметры, характеризующие движение жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.	Контрольная работа, задачи 1...4, РГЗ, разделы 2...5	Экзамен, вопросы 1...20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.8.

Экзамен проводится в устной форме по билетам.

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

В 5 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 компетенций ОПК.2, ОПК.8, 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 экзамена

по дисциплине «Гидравлика», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1...10 (гидростатика), второй вопрос из диапазона вопросов 11...20 (гидродинамика) (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена 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»

1. Вопрос 1 Общее уравнение гидростатики
2. Вопрос 2. Течение Хагена – Пуазейля в трубе.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет менее *19 баллов*.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *от 20 до 26 баллов*.
- Ответ на билет для экзамена 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, оценка составляет *от 27 до 32 баллов*.
- Ответ на билет для экзамена 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 32 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется бально-рейтинговая система (БРС). Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене зачете, в соотношении 60:40. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Гидравлика»

1. Свойства рабочих жидкостей
2. Измерение вязкости
3. Требования к рабочим жидкостей
4. Общее и основное уравнения гидростатики. Закон Архимеда
5. Давление на наклонные стенки резервуара
6. Уравнение Бернулли
7. Уравнение неразрывности
8. Давление в точке
9. Система уравнений Навье – Стокса
10. Течение Куэтта в узком канале
11. Основы гидродинамической теории смазки
12. Течение Хагена – Пуазейля в круглой трубе, соотношение Дарси - Вейсбаха
13. Коэффициенты Дарси, Блазиуса
14. Гидравлический уклон, динамическая скорость потока
15. Инерционные напоры первого и второго рода. Коэффициент Кориолиса.
16. Формула Борда. Местные сопротивления конфузора и диффузора.
17. Характеристика основных местных сопротивлений
18. Методики расчета разветвленных трубопроводов. Напорно-расходная характеристика.
19. Диаграмма Никурадзе. Турбулентные течения.
20. Гидравлический удар. Учет деформации трубопровода. Формулы Жуковского.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Гидравлика», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме построить напорно-расходную характеристику разветвленного трубопровода, 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. Описание схемы разветвленного трубопровода.
2. Подбор геометрических характеристик.
3. Схема расчета напорно-расчетных характеристик.
4. правила построения напорно-расчетных характеристик..

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Гидравлика», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны рассчитать параметры разветвленного трубопровода 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, схема трубопровода. - Система напорно-расходных уравнений. - Реализация метода итераций.- Напорно-расходная характеристика трубопровода. 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 разветвленного трубопровода темы № 1-25, варианты соответствуют геометрическим размерам элементов трубопровода.