

Кафедра аэрогидродинамики

к.э.н. Чернов С. С.

“ ” Г.

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	30
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	4
6	Лабораторные занятия, час.	0	4
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	5
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		16
10	Самостоятельная работа, час.	0	112
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		РГЗ
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №246 от 21.03.2016 г. , дата утверждения: 20.04.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АГД, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Телкова Ю. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Саленко С. Д.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Коробейников С. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
з15. основные законы термодинамики, теплообмена и гидромеханики
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; в части следующих результатов обучения:
у4. владеть навыками использования методов теоретической механики теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач
у5. проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты аппаратов и процессов в биосфере
Компетенция ФГОС: ПК.23 способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных; в части следующих результатов обучения:
у7. владеть методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Гидрогазодинамика</i>	
ОПК.1.з15 основные законы термодинамики, теплообмена и гидромеханики	
1.Изучить основные законы гидродинамики, термодинамики и теплообмена	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.1.у4 владеть навыками использования методов теоретической механики теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач	
2.Изучить теоретические методы расчета движения жидкости и газа	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.у5 проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты аппаратов и процессов в биосфере	
3.Научиться проводить гидравлические расчеты аппаратов и процессов	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.23.у7 владеть методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии	
4.Владеть методиками расчета и анализа гидропневмосистем	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Основные свойства жидкостей и газов			
1. Силы, действующие в жидкостях и газах	0	1	1
2. Физические свойства жидкостей и газов.	0	1	1

Семестр: 6			
Дидактическая единица: Гидростатика			
3. Основное уравнение гидростатики. Примеры использования законов гидростатики (гидравлический пресс, пьезометр, вакуумметр, манометр).	0	2	1, 2
Дидактическая единица: Законы сохранения массы и энергии			
4. Уравнения неразрывности для струйки несжимаемой и сжимаемой среды	0	1	2
5. Уравнение Бернулли для несжимаемой и сжимаемой жидкостей, газов	0	1	2

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Законы сохранения массы и энергии				
1. Аэродинамическая труба и приборы для измерения скорости потока	1	2	1, 3	Изучить методы и приборы, используемые для определения давления в потоке и скорости движения потока
Дидактическая единица: Нестационарная гидродинамика				
2. Распределение удельной энергии по длине трубы переменного сечения. Местные гидравлические сопротивления	1	2	3, 4	Экспериментально исследовать распределение удельной энергии потока по длине канала переменного сечения.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Законы сохранения массы и энергии				
1. Динамика идеальной жидкости и газа	1,5	2	3	Практическое использование уравнения Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости
Дидактическая единица: Нестационарная гидродинамика				
2. Гидравлические расчеты простых трубопроводов	1,5	2	3, 4	Вычисление задач по расчету простых трубопроводов

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Гидростатика				
1. Сила давления жидкости на стенки, потребная толщина стенки	0	2	1	Практическое применение гидростатики
Дидактическая единица: Кинематика				
2. Установившееся (стационарное) движение	0	2	2	Изучение основных законов кинематики

3. Понятия потенциал скоростей и функция тока. Простейшие потенциальные потоки	0	4	2	Выводы зависимостей для потенциала скоростей и функций тока
4. Источник, сток. Сложные потенциальные потоки.	0	4	2	Выводы формул для источника, стока
Дидактическая единица: Динамика вязких жидкостей и газов				
5. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Критическое число Рейнольдса	0	4	1, 2	Определение режимов течения в круглых трубах
6. Профили скорости при стабилизированном ламинарном и турбулентном течениях в цилиндрической трубе	0	2	1, 2	Изучение профилей скорости в круглых трубах
7. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости	0	4	1, 2	Выводы уравнения Бернулли для вязкой несжимаемой жидкости и газа
Дидактическая единица: Нестационарная гидродинамика				
8. Потери напора, коэффициент гидравлического сопротивления. Местные и путевые гидравлические потери, полные потери напора.	0	6	4	Изучение нестационарных гидравлических потерь
9. Путевые гидравлические потери при ламинарном и турбулентном режимах. Формулы Дарси-Вейсбаха, Блазиуса, Альштуля	0	8	4	Изучение путевых гидравлических потерь
10. Местные гидравлические потери (диффузор, конфузор, колено, отвод и др.)	0	8	4	Изучение местных гидравлических потерь
Дидактическая единица: Истечение жидкостей и газов				
11. Истечение жидкостей из отверстий и насадков при постоянном и переменном напоре. Кавитация.	0	8	1, 4	Изучение истечения жидкостей из отверстий и насадков
12. Истечение жидкости через сифон и из центробежной форсунки.	0	8	3, 4	Изучение законов истечения через сифон и из центробежной форсунки.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	3, 4	8	2
Расчет простого газопровода: 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2002/2334.zip				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	18	0
Подготовка к выполнению лабораторных и практических занятий: 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081556				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 4	26	8

Повторение пройденного материала: 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081556 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2002/2334.zip				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4	66	6
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ОПК.1; ПК.1; ПК.23;
Формируемые умения: з15. основные законы термодинамики, теплообмена и гидромеханики; у5. проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты аппаратов и процессов в биосфере; у7. владеть методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии		
Краткое описание применения: Моделирование течения идеального и реального газа в аэродинамической трубе и в трубе переменного сечения с набором гидравлических сопротивлений. Решение поставленных задачи из условий изучения идеального или реального газа.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081556 "		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл

Семестр: 6		
<i>Лабораторная:</i>	5	10
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	15	30
Контролирующие материалы - Указания к выполнению		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.1	з15. основные законы термодинамики, теплообмена и гидромеханики		+
ПК.1	у4. владеть навыками использования методов теоретической механики теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач		+
	у5. проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты аппаратов и процессов в биосфере	+	+
ПК.23	у7. владеть методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/gost.rar>
2. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека) [Электронный ресурс]. - [Россия], 1998. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>. - Загл. с экрана.
3. Харитонов А. М. Техника и методы аэрофизического эксперимента : [учебное пособие для вузов по направлению бакалавров и магистров 160100 "Авиа- и ракетостроение" и др.] / А. М. Харитонов. - Новосибирск, 2011. - 642 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157312
4. Аэрогидромеханика : сборник задач / [А. А. Кураев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115 с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/kuraev.pdf>
5. Гостеев Ю. А. Гидрогазодинамика: практикум [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183890. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Кураев А. А. Гипотезы, постулаты, парадоксы, эффекты в истории механики жидкости, газа и аэромеханики : учебное пособие для вузов направления авиа- и ракетостроение (551000) / А. А. Кураев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 26, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_kuraev.rar

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека) [Электронный ресурс]. - [Россия], 1998. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
2. 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081556
3. Газодинамика : 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2002/2334.zip>

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Лекционные занятия

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Микроманометр ММН-2400	Лабораторные занятия
2	УСТАНОВКА ЛУУ	Лабораторные занятия

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	АЭРОДИНАМ.ТРУБА СС-10 СЧ.17	Лабораторные занятия

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

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрогазодинамика

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Безопасность жизнедеятельности в техносфере

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Гидрогазодинамика» 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.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	з15. основные законы термодинамики, теплообмена и гидромеханики	Истечение жидкостей из отверстий и насадков при постоянном и переменном напоре. Кавитация. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Критическое число Рейнольдса Основное уравнение гидростатики. Примеры использования законов гидростатики (гидравлический пресс, пьезометр, вакуумметр, манометр). Силы, действующие в жидкостях и газах		Экзамен, вопросы № 1 – 8, 18, 22 – 27, 31.
ПК.1 способность принимать участие в инженерных разработках по снижению негативного воздействия на окружающую среду	у4. владеть навыками использования методов теоретической механики теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач	Источник, сток. Сложные потенциальные потоки. Уравнение Бернулли для несжимаемой и сжимаемой жидкостей, газов Уравнения неразрывности для струйки несжимаемой и сжимаемой среды		Экзамен, вопросы № 9 – 17.
ПК.1	у5. проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты аппаратов и процессов в биосфере	Гидравлические расчеты простых трубопроводов Истечение жидкости через сифон и из центробежной форсунки. Распределение удельной энергии по длине трубы переменного сечения. Местные гидравлические сопротивления	РГЗ, основной раздел.	Экзамен, вопросы № 18 – 21, 28 – 30.
ПК.23 способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	у7. владеть методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии	Гидравлические расчеты простых трубопроводов Потери напора, коэффициент гидравлического сопротивления. Местные и путевые гидравлические потери, полные потери напора. Распределение удельной энергии по длине трубы переменного сечения. Местные гидравлические сопротивления	РГЗ, основной раздел.	Экзамен, вопросы № 18 – 21, 32 – 35.

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.1, ПК.1, ПК.23.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4 паспорта экзамена).

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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.1, ПК.1, ПК.23, 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 «Гидрогазодинамика», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 10, второй вопрос из диапазона вопросов 11 – 22, третий вопрос из диапазона вопросов 23 – 35 (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 ФЭН

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Гидрогазодинамика»

1. Сжимаемость и её мера.
2. Формула Дарси–Вейсбаха для определения путевых и местных потерь напора, давления.
3. Методы измерений скорости потоков жидкостей, газов.

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

20.06.2017

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, оценка составляет менее *20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение только основных понятий, оценка составляет *20 – 27 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 28 – 34 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 35 – 40 баллов.

3. Шкала оценки

Общая оценка складывается из оценки за выполнения лабораторных работ, практических занятий, РГЗ и оценки за ответ на экзамене: 100 баллов = 5...10 баллов (лабораторные работы) + 10...20 баллов (практические занятия) + 15...30 (РГЗ) + 20...40 баллов (экзамен).

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

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 «Гидрогазодинамика»

1. Понятия: жидкость, газ. Что общего и в чём различие?
2. Гипотеза сплошности.
3. Вязкость.
4. Физические модели сплошных сред.
5. Сжимаемость и её мера.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Дифференциальные уравнения гидростатики (Уравнения Эйлера).
8. Относительное равновесие сплошных сред.
9. Кинематика жидкостей и газов.
10. Понятия: линия тока; трубка тока; живое сечение трубки тока.
11. Траектория, вихревая линия, винтовая линия и их дифференциальные уравнения.
12. Методы задания движения жидкостей и газов и их аналогии: Метод Лагранжа, метод Эйлера.
13. Дифференциальные уравнения закона сохранения материи и их интегральное представление.
14. Уравнения движения идеальной сплошной среды в форме Эйлера.
15. Интеграл Эйлера-Бернулли.
16. Интеграл Бернулли для струйки тяжёлой вязкой жидкости.
17. Физический смысл слагаемых интеграла Бернулли.
18. Гидравлические потери и их физическая природа.
19. Структура формул для определения потерь напора.
20. Формула Дарси – Вейсбаха для определения путевых и местных потерь напора, давления.
21. Опытные данные Никурадзе.
22. Истечение жидкостей из отверстий и насадков.
23. Инверсия струй.
24. Понятия: коэффициент истечения, коэффициент сжатия струи, коэффициент расхода.
25. Влияние числа Рейнольдса на коэффициенты истечения для круглого отверстия в тонкой стенке.

26. Влияние формы образующей насадки на коэффициент расхода.
27. Влияние формы отверстия в плане на коэффициент расхода.
28. Истечение через центробежную форсунку.
29. Истечение при несовершенном сжатии.
30. Истечение через сифон.
31. Кавитация, условия возникновения, методы подавления и использования в технике.
32. Неустановившееся течение в трубах.
33. Методы использования инерционного напора в технике.
34. Методы измерений скорости потоков жидкостей, газов.
35. Методы измерения расходов жидкостей, газов.

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

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Гидрогазодинамика», 6 семестр

1. Методика оценки

Расчетно-графическое задание является одним из видов самостоятельной работы студентов, направленное на проверку и оценку полученных теоретических знаний и практических навыков.

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны определить потребный напор, необходимый для транспортировки жидкости по трубопроводу. При выполнении расчетно-графического задания студенты должны определить скорость течения и число Рейнольдса в трубопроводе. По полученным данным оценить режим течения, определить потери на местных сопротивлениях и, в итоге, нарисовать схему трубопровода.

Структура РГЗ:

1. Титульный лист.
2. Постановка задачи.
3. Основная часть.
4. Заключение.
5. Список литературы.
6. Приложения (если требуются).

Пример оформления титульного листа:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов
Кафедра аэрогидродинамики

Расчетно-графическое задание

«название задания»

студента (ки) _____ курса
(Ф.И.О.)

Работа проверена с оценкой:

«__» (_____)
«__» _____ 20__ г.

_____ (ФИО преподавателя)

Новосибирск 20__

Этапы выполнения и оценивания.

По результатам проверки РГЗ выставляется оценка. В случае если работа не отвечает предъявляемым требованиям (использованы неверные методики расчетов, приведены грубые

ошибки в расчетах, отсутствуют выводы), то она возвращается автору на доработку. Студент должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки новый вариант.

Студенты, РГЗ которых не приняты, не допускаются до сдачи экзамена.

Распределение баллов на РГЗ: *30 баллов = 25 баллов (содержание) + 5 баллов (оформление).*

2. Критерии оценки

- Задание считается **не выполненным**, если студент выполнил не все части РГЗ, сделал грубые ошибки, неверно нарисовал схему трубопровода и оценка составляет менее *15 баллов*.
- Задание считается выполненным **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально, в расчетах и схеме допущены ошибки, оценка составляет *15 – 20 баллов*.
- Задание считается выполненным **на базовом** уровне, если студент выполнил РГЗ с незначительными замечаниями, оценка составляет *21 – 25 балла*.
- Задание считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в полном объеме и на высоком уровне, не допускал ошибок в расчетах и выводах, оценка составляет *26 – 30 баллов*.

3. Шкала оценки

Общая оценка складывается из оценки за выполнения лабораторных работ, практических занятий, РГЗ и оценки за ответ на экзамене: *100 баллов = 5...10 баллов (лабораторные работы) + 10...20 баллов (практические занятия) + 15...30 (РГЗ) + 20...40 баллов (экзамен).*

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

Задание на РГЗ: «Гидравлический расчет простого трубопровода».

Варианты задания отличаются входными данными (температура, объемный расход жидкости, геометрические размеры трубопровода, шероховатость стенок трубы, типы местных сопротивлений) и типом протекающей в трубопроводе жидкости: керосин Т-1, масло МС-20, масло МК-8, гидравлическая жидкость АМГ-10, этиловый спирт, жидкий кислород, бензин авиационный Б95/130, перекись водорода, вода, нефть.