

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

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Течения с физико-химическими превращениями

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

Курс: 2, семестр : 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	27
4	Лекции, час.	20
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	45
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

ФГОС введен в действие приказом №170 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 24.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АГД, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Федоров А. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Саленко С. Д.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Обуховский А. Д.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 обладанием и готовность использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов	
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:	
з1. знание основ формулирования и решения сложных задач в области гидроаэродинамики	
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:	
у1. использовать методы математического моделирования при решении сложных задач гидроаэродинамики	
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:	
з1. основ численных методов и моделей, применяемых при решении задач баллистики и гидроаэродинамики	

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>Течения с физико-химическими превращениями</i>	
ОПК.1.у1 применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов	
1. об основных этапах, проблемах и современных тенденциях развития механики течений с физико-химическими превращениями	Лекции; Самостоятельная работа
2. Некоторые сведения из теории дифференциальных уравнений в частных производных, применительно к моделям ТФХП	Лекции; Самостоятельная работа
3. Строить уравнения состояния химически и физически неравновесных сред.	Лекции; Самостоятельная работа
4. Строить теории линейных движений неравновесных сред.	Лекции; Самостоятельная работа
5. основами теории дифференциальных уравнений в частных производных и методами механики сплошных сред (газовой динамики, аэродинамики)	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.2.з1 знание основ формулирования и решения сложных задач в области гидроаэродинамики	
6. о методах физического и математического моделирования процессов, протекающих в смесях газов и частиц / капель с учетом неравновесных фазовых переходов и химических реакций.	Лекции; Самостоятельная работа
7. Сведения из элементарной теории катастроф применительно к описанию физико-химических превращений в неравновесных газах и их смесях	Лекции; Самостоятельная работа
8. Определять типы систем уравнений математических моделей равновесных и неравновесных сред.	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 использовать методы математического моделирования при решении сложных задач гидроаэродинамики	

9. Основные математические модели механики неравновесных течений.	Лекции; Самостоятельная работа
10. Теорию распространения звука в равновесных и неравновесных средах.	Лекции; Самостоятельная работа
11. Строить многообразие катастроф/воспламенений и катастроф/обледенений.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.11.31 основ численных методов и моделей, применяемых при решении задач баллистики и гидроаэродинамики	
12. Изучить основы численных методов и моделей, применяемых при решении задач баллистики и гидроаэродинамики	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Механика неравновесных реагирующих сред			
1. Механика неравновесных реагирующих сред. Введение. Задачи курса. Одно дифференциальное уравнение в частных производных. Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных.	0	2	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Вопросы законов сохранения			
2. Некоторые математические вопросы законов сохранения массы, импульса и энергии.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Модель неравновесной среды			
3. Уравнения сохранения для смеси в целом. Равновесное и замороженное приближение. Определение типа системы уравнений МГС. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде.	0	2	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Звук в неравновесной среде			
4. Теория распространения звука в неравновесной среде с параметром неравновесности общей природы.	0	2	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Математическая модель механики			
5. Математическая модель неравновесной среды. Замороженное и равновесное течения. Уравнение кинетики неравновесного физического и химического процесса.	0	2	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
6. Математическая модель механики гомогенной двухскоростной двухтемпературной среды с сильно различающимися молекулярными массами компонентов. Законы сохранения МГС в изотермическом и неизотермическом приближении гомогенной среды. Замыкание путем определения силового и теплового взаимодействия.	0	2	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Ударная волна в механике			
7. Задача о структуре ударной волны в механике течений с физико-химическими превращениями, в том числе для газа Лайтхилла.	0	4	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Сопло Лавалю для течений с физико-химическими превращениями			
9. Теория сопла Лавалю для течений с физико-химическими превращениями	0	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

Таблица 3.2

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Механика неравновесных реагирующих сред				
1. Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных.	0	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Вопросы законов сохранения				
2. Инварианты Римана	0	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Модель неравновесной среды				
3. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде.	0	4	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Звук в неравновесной среде				
4. Задача о структуре ударной волны в неравновесной газовой динамике. Типы течений в УВ (замороженные и дисперсионные ударные волны).	0	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Математическая модель механики				
5. Уравнения состояния для общего параметра неравновесности. Замороженная и равновесная скорости звука. Условия устойчивости. Термодинамика неравновесной среды. Получение уравнения состояния равновесного течения.	0	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Ударная волна в механике				
8. Замороженные и дисперсионные ударные волны.	0	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	самостоятельное изучение теоретического материала

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	6	10	0
подготовка к контрольной работе: 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				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	11	3
повторение материала по всему курсу: 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				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	26	2

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.2 : 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

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	e-mail:fedorov@itam.nsc.ru

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: 3		
<i>Лекция:</i>	20	40
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
Контролирующие материалы - Указания к выполнению		
<i>Зачет:</i>	10	20
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	
		Контр. раб.	Зачет
ОПК.1	у1. применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов		+
ОПК.2	з1. знание основ формулирования и решения сложных задач в области гидроаэродинамики	+	+
ОПК.4	у1. использовать методы математического моделирования при решении сложных задач гидроаэродинамики		+
ПК.11	з1. основ численных методов и моделей, применяемых при решении задач баллистики и гидроаэродинамики		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа : [учебник для вузов по специальности 010500 "Механика"] / Л. Г. Лойцянский. - М., 2003. - 840 с. : ил.
2. Черняк В. Г. Механика сплошных сред : [учебное пособие для вузов по направлению "Физика"] / В. Г. Черняк, П. Е. Суетин. - М., 2006. - 352 с. : ил.
3. Федоров А. В. Динамика и воспламенение газовзвесей / А. В. Федоров, В. М. Фомин, Ю. А. Гостеев. - Новосибирск, 2006. - 342 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Яворский Н. И. Механика жидкости и газа. Ч. 1 : Учеб. пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 59 с. : ил.
2. Яворский Н. И. Механика жидкости и газа. Ч. 2 : Учеб. пособие для 2 курса ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1999. - 68 с. : ил.

Интернет-ресурсы

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. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000084897

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	используется для проведения презентаций при чтении лекций

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

Течения с физико-химическими превращениями

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 «Течения с физико-химическими превращениями» 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 обладанием и готовность использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности	у1. применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов	Задача о структуре ударной волны в неравновесной газовой динамике. Типы течений в УВ (замороженные и дисперсионные ударные волны). Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных. Задача о структуре ударной волны в механике течений с физико-химическими превращениями, в том числе для газа Лайтхилла. Замороженные и дисперсионные ударные волны. Инварианты Римана Математическая модель механики гомогенной двухскоростной двухтемпературной среды с сильно различающимися молекулярными массами компонентов. Законы сохранения МГС в изотермическом и неизотермическом приближении гомогенной среды. Замыкание путем определения силового и теплового взаимодействия. Математическая модель неравновесной среды. Замороженное и равновесное течения. Уравнение кинетики неравновесного физического и химического процесса. Механика неравновесных реагирующих сред. Введение. Задачи курса. Одно дифференциальное уравнение в частных производных. Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных. Некоторые математические вопросы законов сохранения массы, импульса и энергии. Теория распространения звука в неравновесной среде с параметром неравновесности общей природы. Теория сопла Лаваля для течений с физико-химическими превращениями		Зачет, вопросы 1 – 30.

		Уравнения состояния для общего параметра неравновесности. Замороженная и равновесная скорости звука. Условия устойчивости. Термодинамика неравновесной среды. Получение уравнения состояния равновесного течения. Уравнения сохранения для смеси в целом. Равновесное и замороженное приближение. Определение типа системы уравнений МГС. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде.		
ОПК.2 готовность формулировать, анализировать и решать сложные инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний	31. знание основ формулирования и решения сложных задач в области гидроаэродинамики	Задача о структуре ударной волны в неравновесной газовой динамике. Типы течений в УВ (замороженные и дисперсионные ударные волны). Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных. Задача о структуре ударной волны в механике течений с физико-химическими превращениями, в том числе для газа Лайтхилла. Замороженные и дисперсионные ударные волны. Инварианты Римана Математическая модель механики гомогенной двухскоростной двухтемпературной среды с сильно различающимися молекулярными массами компонентов. Законы сохранения МГС в изотермическом и неизотермическом приближении гомогенной среды. Замыкание путем определения силового и теплового взаимодействия. Математическая модель неравновесной среды. Замороженное и равновесное течения. Уравнение кинетики неравновесного физического и химического процесса. Механика неравновесных реагирующих сред. Введение. Задачи курса. Одно дифференциальное уравнение в частных производных. Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных.	Контрольная работа.	Зачет, вопросы 1 – 30.

		Некоторые математические вопросы законов сохранения массы, импульса и энергии. Теория распространения звука в неравновесной среде с параметром неравновесности общей природы. Теория сопла Лаваля для течений с физико-химическими превращениями. Уравнения состояния для общего параметра неравновесности. Замороженная и равновесная скорости звука. Условия устойчивости. Термодинамика неравновесной среды. Получение уравнения состояния равновесного течения. Уравнения сохранения для смеси в целом. Равновесное и замороженное приближение. Определение типа системы уравнений МГС. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде.		
ОПК.4 способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов	у1. использовать методы математического моделирования при решении сложных задач гидроаэродинамики	Задача о структуре ударной волны в неравновесной газовой динамике. Типы течений в УВ (замороженные и дисперсионные ударные волны). Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных. Задача о структуре ударной волны в механике течений с физико-химическими превращениями, в том числе для газа Лайтхилла. Замороженные и дисперсионные ударные волны. Инварианты Римана. Математическая модель механики гомогенной двухскоростной двухтемпературной среды с сильно различающимися молекулярными массами компонентов. Законы сохранения МГС в изотермическом и неізотермическом приближении гомогенной среды. Замыкание путем определения силового и теплового взаимодействия. Математическая модель неравновесной среды. Замороженное и равновесное течения. Уравнение кинетики неравновесного физического и		Зачет, вопросы 1 – 30.

		химического процесса. Механика неравновесных реагирующих сред. Введение. Задачи курса. Одно дифференциальное уравнение в частных производных. Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных. Некоторые математические вопросы законов сохранения массы, импульса и энергии. Теория распространения звука в неравновесной среде с параметром неравновесности общей природы. Теория сопла Лаваля для течений с физико-химическими превращениями Уравнения состояния для общего параметра неравновесности. Замороженная и равновесная скорости звука. Условия устойчивости. Термодинамика неравновесной среды. Получение уравнения состояния равновесного течения. Уравнения сохранения для смеси в целом. Равновесное и замороженное приближение. Определение типа системы уравнений МГС. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде.		
ПК.11/НИ 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	з1. основ численных методов и моделей, применяемых при решении задач баллистики и гидроаэродинамики	Задача о структуре ударной волны в механике течений с физико-химическими превращениями, в том числе для газа Лайтхилла. Математическая модель механики гомогенной двухскоростной двухтемпературной среды с сильно различающимися молекулярными массами компонентов. Законы сохранения МГС в изотермическом и неізотермическом приближении гомогенной среды. Замыкание путем определения силового и теплового взаимодействия. Математическая модель неравновесной среды. Замороженное и равновесное течения. Уравнение кинетики неравновесного физического и химического процесса. Механика неравновесных		Зачет, вопросы 1 – 3, 6 – 8, 17 – 27.

		реагирующих сред. Введение. Задачи курса. Одно дифференциальное уравнение в частных производных. Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных. Уравнения сохранения для смеси в целом. Равновесное и замороженное приближение. Определение типа системы уравнений МГС. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде. Условия гиперболического типа для математической модели МГС. Теория распространения звука в такой диспергирующей среде.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте 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.1, ОПК.2, 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 зачета

по дисциплине «Течения с физико-химическими превращениями», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (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 № 1

к зачету по дисциплине «Течения с физико-химическими превращениями»

1. Введение в механику неравновесных гомогенных сред. Задачи курса.
2. Замороженные и дисперсионные ударные волны.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-9 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 10-12 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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 13-17 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет 18-20 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Течения с физико-химическими превращениями»

1. Введение в механику неравновесных гомогенных сред. Задачи курса.
2. Одно дифференциальное уравнение в частных производных.
3. Гиперболические системы дифференциальных уравнений в частных производных.
4. Инварианты Римана.
5. Некоторые математические вопросы законов сохранения массы, импульса и энергии.
6. Математическая модель неравновесной среды.
7. Замороженное и равновесное течения.
8. Уравнение кинетики неравновесного процесса.
9. Уравнения состояния для общего параметра неравновесности.
10. Замороженная и равновесная скорости звука.
11. Условия устойчивости.
12. Термодинамика неравновесной среды.
13. Получение уравнения состояния равновесного течения.
14. Теория распространения звука в неравновесной среде с параметром неравновесности общей природы.
15. Задача о структуре ударной волны (УВ) в неравновесной газовой динамике.
16. Замороженные и дисперсионные ударные волны.
17. Математическая модель механики гомогенной двухскоростной двухтемпературной среды с сильно различающимися молекулярными весами компонентов (МГС).
18. Законы сохранения МГС в изотермическом и неизотермическом приближении гомогенной среды.
19. Замыкание путем определения силового и теплового взаимодействия.
20. Уравнения сохранения для смеси в целом.
21. Равновесное и замороженное приближение.
22. Определение типа системы уравнений МГС.
23. Условия гиперболического типа модели двухскоростной среды с сильно различающимися молекулярными весами компонентов.
24. Теория распространения звука в диспергирующей среде.
25. Распространение основного возмущения с равновесной скоростью звука при больших временах развития процесса.
26. Условия на сильных разрывах.
27. Задача о структуре ударной волны в механике неравновесных сред, в том числе в газе Лайтхилла.
28. Типы УВ (замороженные и дисперсионные).
29. Задача о структуре волны разрежения в газовой взвеси (с конечным и бесконечным временем релаксации скоростей для изотермического течения взвеси).
30. Теория сопла Лавалю для физико - химически неравновесного газа.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Течения с физико-химическими превращениями», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Механика неравновесных реагирующих сред», включает 2 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

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

- работа считается **не выполненной**, если студент выполнил работу с грубыми нарушениями требований, не защитил её и оценка составляет менее 10 *баллов*.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент допускал ошибки в рассуждениях, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками, оценка составляет 10-12 *баллов*.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент выполнил работу с незначительными замечаниями: тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер; при ответе на вопросы защиты допускал принципиальные ошибки, оценка составляет 13-16 *баллов*.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в полном объеме и на высоком уровне, не допускал ошибок при ответе на вопросы защиты, оценка составляет 17-20 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. Найти решение дифференциального уравнения гиперболического типа.
2. Найти решение системы дифференциальных уравнений гиперболического типа.