

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
Специальные разделы математической физики

Образовательная программа: 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, профиль:
Гидроаэродинамика

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	4
2	Всего часов	144	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	48	87
4	Лекции, час.	36	52
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	26
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	10	7
10	Самостоятельная работа, час.	96	57
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КП	РГЗ
12	Вид аттестации	Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

ФГОС введен в действие приказом №1413 от 03.12.2015 г. , дата утверждения: 31.12.2015 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.03.03 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:

доцент, к.ф-м.н. Гостеев Ю. А.

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 готовность использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
311. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
314. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
у9. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	
Компетенция ФГОС: ПК.8 умением давать математическое описание баллистических и гидроаэродинамических параметров и характеристик объектов, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов, выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных методик и пакетов программ; в части следующих результатов обучения:	
32. сновных аналитических, численных и инженерных методы расчета, анализа и обобщения результатов x исследований гидро-аэродинамических характеристик различных объектов	

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>Специальные разделы математической физики</i>	
ОПК.1.311 знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
1.Знание базовых положений фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.314 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
2.Знание универсальности математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.1.у9 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	
3.Умение применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.32 сновных аналитических, численных и инженерных методы расчета, анализа и обобщения результатов x исследований гидро-аэродинамических характеристик различных объектов	
4.Изучить сновные аналитические, численные и инженерные методы расчета, анализа и обобщения результатов исследований гидроаэродинамических характеристик различных объектов	Лекции; Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Методы взвешенных невязок			

1. Общая формулировка методов взвешенных невязок. Метод подобластей. Метод коллокаций. Метод наименьших квадратов. Метод моментов. Метод Галеркина. Обобщенный метод Галеркина. Сравнение методов взвешенных невязок. Сходимость методов взвешенных невязок.	0	24	1, 2, 3, 4
Дидактическая единица: Спектральный метод			
2. Выбор пробных функций. Приемы улучшения эффективности. Псевдоспектральный метод. Тау-метод. Ортонормированный метод интегральных соотношений.	0	12	1, 2, 3
Семестр: 8			
Дидактическая единица: Метод конечных элементов			
3. Локальные базисные функции. Идея метода конечных элементов (МКЭ). Матрицы элементов. Система уравнений МКЭ. Решение системы уравнений МКЭ.	0	18	3, 4
Дидактическая единица: Интерполяционные функции МКЭ			
4. Функции с непрерывностью первого порядка для треугольных элементов. Функции с непрерывностью первого порядка для прямоугольных элементов. Изопараметрические элементы. Функции с непрерывностью второго порядка для прямоугольных элементов. Функции с непрерывностью второго порядка для треугольных элементов.	0	20	1, 3
Дидактическая единица: Теоретические свойства МКЭ			
5. Сходимость МКЭ. Оценки погрешностей МКЭ.	0	6	1, 3
Дидактическая единица: Приложения МКЭ в математической физике			
6. Уравнение конвекции-диффузии. Волновое уравнение. Уравнение Бюргерса.	0	8	1, 2, 3

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Метод конечных элементов				
1. Решением краевой задачи для ОДУ с помощью МКЭ	0	4	1, 3, 4	Составление алгоритмов. Написание и отладка программ. Выполнение расчетов. Анализ результатов.
2. Решение эллиптической задачи с помощью МКЭ	0	6	1, 3, 4	Составление алгоритмов. Написание и отладка программ. Выполнение расчетов. Анализ результатов.
Дидактическая единица: Приложения МКЭ в математической физике				
3. Решение уравнения конвекции-диффузии с помощью МКЭ	0	8	1, 3, 4	Составление алгоритмов. Написание и отладка программ. Выполнение расчетов. Анализ результатов.
4. Решение уравнения Бюргерса с помощью МКЭ	0	8	1, 3, 4	Составление алгоритмов. Написание и отладка программ. Выполнение расчетов. Анализ результатов.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Курсовой проект	1, 2, 3	60	5
: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570 . - Загл. с экрана. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319 Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	16	0
: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570 . - Загл. с экрана. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319 Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	20	5
: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570 . - Загл. с экрана. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319 Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556				
Семестр: 8				
1	РГЗ	1, 2, 3	20	5
: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570 . - Загл. с экрана. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319 Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	17	0
: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570 . - Загл. с экрана. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319 Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3	0	0

: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570 . - Загл. с экрана. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319 Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	20	2
: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570 . - Загл. с экрана. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319 Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556				

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; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить 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: 7		
<i>Курсовой проект:</i> Итого	0	60
Контролирующие материалы - Указания к выполнению		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		
Семестр: 8		
<i>Лабораторная:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы - Указания к выполнению		
<i>Экзамен:</i>	20	40

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	Защита КП/КР	Экзамен
ОПК.1	з11. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	+	+	+
	з14. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	+	+	+
	у9. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	+	+	+
ПК.8	з2. основных аналитических, численных и инженерных методы расчета, анализа и обобщения результатов исследований гидро-аэродинамических характеристик различных объектов	+		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Соловейчик Ю. Г. Метод конечных элементов для решения скалярных и векторных задач : [учебное пособие] / Ю. Г. Соловейчик, М. Э. Рояк, М. Г. Персова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 895 с. : ил.
2. Ильин В. П. Методы и технологии конечных элементов / В. П. Ильин ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т вычисл. математики и мат. геофизики. - Новосибирск, 2007. - 370 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. В 2 т.. Т.1. Основные положения и общие методы : пер. с англ / К. Флетчер ; под ред. В. П. Шидловского. - М., 1991. - 502 с. : ил., табл.

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Икрянников В. И. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. И. Икрянников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005 [2006]. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052556

2. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319

3. Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Используется для демонстрации учебного материала

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

Специальные разделы математической физики

Образовательная программа: 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, профиль:
Гидроаэродинамика

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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Специальные разделы математической физики» 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 готовность использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности	з11. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Выбор пробных функций. Приемы улучшения эффективности. Псевдоспектральный метод. Тау-метод. Ортонормированный метод интегральных соотношений. Общая формулировка методов взвешенных невязок. Метод подобластей. Метод коллокаций. Метод наименьших квадратов. Метод моментов. Метод Галеркина. Обобщенный метод Галеркина. Сравнение методов взвешенных невязок. Сходимость методов взвешенных невязок. Сходимость МКЭ. Оценки погрешностей МКЭ. Уравнение конвекции-диффузии. Волновое уравнение. Уравнение Бюргерса. Функции с непрерывностью первого порядка для треугольных элементов. Функции с непрерывностью первого порядка для прямоугольных элементов. Изопараметрические элементы. Функции с непрерывностью второго порядка для прямоугольных элементов. Функции с непрерывностью второго порядка для треугольных элементов.	Курсовой проект (семестр 7), РГЗ (семестр 8).	Экзамен (семестр 7): вопросы 1-14. Экзамен (семестр 8): вопросы 1-15.
ОПК.1	з14. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Выбор пробных функций. Приемы улучшения эффективности. Псевдоспектральный метод. Тау-метод. Ортонормированный метод интегральных соотношений. Общая формулировка методов взвешенных невязок. Метод подобластей. Метод коллокаций. Метод наименьших квадратов. Метод моментов. Метод Галеркина. Обобщенный метод Галеркина. Сравнение	Курсовой проект (семестр 7), РГЗ (семестр 8).	Экзамен (семестр 7): вопросы 1-14.

		методов взвешенных невязок. Сходимость методов взвешенных невязок. Уравнение конвекции-диффузии. Волновое уравнение. Уравнение Бюргерса.		
ОПК.1	у9. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Выбор пробных функций. Приемы улучшения эффективности. Псевдоспектральный метод. Тау-метод. Ортонормированный метод интегральных соотношений. Локальные базисные функции. Идея метода конечных элементов (МКЭ). Матрицы элементов. Система уравнений МКЭ. Решение системы уравнений МКЭ. Общая формулировка методов взвешенных невязок. Метод подобластей. Метод коллокаций. Метод наименьших квадратов. Метод моментов. Метод Галеркина. Обобщенный метод Галеркина. Сравнение методов взвешенных невязок. Сходимость методов взвешенных невязок. Сходимость МКЭ. Оценки погрешностей МКЭ. Уравнение конвекции-диффузии. Волновое уравнение. Уравнение Бюргерса. Функции с непрерывностью первого порядка для треугольных элементов. Функции с непрерывностью первого порядка для прямоугольных элементов. Изопараметрические элементы. Функции с непрерывностью второго порядка для прямоугольных элементов. Функции с непрерывностью второго порядка для треугольных элементов.	Курсовой проект (семестр 7), РГЗ (семестр 8).	Экзамен (семестр 7): вопросы 1-14. Экзамен (семестр 8): вопросы 1-15.
ПК.8/НИ умением давать математическое описание баллистических и гидроаэродинамических параметров и характеристик объектов, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов, выполнять математическое	з2. сновных аналитических, численных и инженерных методы расчета, анализа и обобщения результатов х исследований гидро-аэродинамических характеристик различных объектов	Локальные базисные функции. Идея метода конечных элементов (МКЭ). Матрицы элементов. Система уравнений МКЭ. Решение системы уравнений МКЭ. Решение уравнения Бюргерса с помощью МКЭ	РГЗ (семестр 8).	Экзамен (семестр 7): вопросы 1-14. Экзамен (семестр 8): вопросы 1-15.

моделирование процессов и объектов на базе стандартных методик и пакетов программ				
---	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 и 8 семестрах – в форме экзаменов, которые направлены на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.8/НИ.

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), 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 компетенции ОПК.1, ПК.8/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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Специальные разделы математической физики», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-9, второй вопрос из диапазона вопросов 10-14 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Специальные разделы математической физики»

1. Общая формулировка методов взвешенных невязок.
2. Выбор пробных функций спектрального метода.
3. С помощью метода Галеркина решить краевую задачу $u''(x) + 2xu'(x) - 2u(x) = 2x^2$, $0 < x < 1$, $u'(0) = -2$, $u(1) + u'(1) = 0$.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(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 0-19 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, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-24 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 25-35 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 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

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 «Специальные разделы математической физики»

1. Общая формулировка методов взвешенных невязок.
2. Метод подобластей.
3. Метод коллокаций.
4. Метод наименьших квадратов.
5. Метод моментов.
6. Метод Галеркина.
7. Обобщенный метод Галеркина.
8. Сравнение методов взвешенных невязок.
9. Сходимость методов взвешенных невязок.
10. Выбор пробных функций спектрального метода.
11. Приемы улучшения эффективности спектрального метода.
12. Псевдоспектральный метод.
13. Спектральный тау-метод.
14. Ортонормированный спектральный метод интегральных соотношений.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Специальные разделы математической физики», 7 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Определить коэффициент гидравлического трения при течении несжимаемой жидкости в канале заданной формы. В задании указываются размеры канала, свойства транспортируемой жидкости, методы решения.

Структура:

Описание используемых расчетных методов.

Алгоритм и текст программы.

Результаты гидродинамических расчетов.

По результатам проверки курсового проекта выставляется оценка. Оцениваемые позиции:

Содержание - от 20 до 40 баллов.

Оформление - от 10 до 20 баллов.

Ответы на вопросы - от 20 до 40 баллов.

В случае, если проект не отвечает предъявляемым требованиям (использованы неверные методики расчетов, приведены грубые ошибки в расчетах, отсутствуют выводы), то он возвращается автору на доработку. Студент должен переделать проект с учетом замечаний и предоставить для проверки новый вариант.

Курсовой проект в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю не менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии.

Студенты, не защитившие курсовые проекты, не допускаются до сдачи экзамена. Защита курсовой работы представляет собой устный ответ студента на вопросы преподавателя. Вопросы для защиты курсового проекта приведены в п.5.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если студент выполнил работу с грубыми нарушениями требований, не защитил её и оценка составляет менее *50 баллов*.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если студент допускал ошибки в расчетах, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками, оценка составляет *50 – 72 баллов*.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если студент выполнил работу с незначительными замечаниями: тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер; при ответе на вопросы защиты допускал не принципиальные ошибки и оценка составляет *73 – 86 баллов*.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в полном объеме и на высоком уровне, не допускал ошибок при ответе на вопросы защиты и способен обосновать выбор методов расчета, оценка составляет *87 – 100 баллов*.

3. Шкала оценки.

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

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Расчет коэффициента гидравлического трения ньютоновской жидкости в канале прямоугольного поперечного сечения.
2. Расчет коэффициента гидравлического трения ньютоновской жидкости в канале П-образного поперечного сечения.
3. Расчет коэффициента гидравлического трения ньютоновской жидкости в канале Т-образного поперечного сечения.
4. Расчет коэффициента гидравлического трения неньютоновской жидкости в канале прямоугольного поперечного сечения.
5. Расчет коэффициента гидравлического трения неньютоновской жидкости в канале П-образного поперечного сечения.
6. Расчет коэффициента гидравлического трения неньютоновской жидкости в канале Т-образного поперечного сечения.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

- Применение метода подобластей при выполнении проекта.
- Применение метода коллокаций при выполнении проекта.
- Применение метода наименьших квадратов при выполнении проекта.
- Применение метода моментов при выполнении проекта.
- Применение метода Галеркина при выполнении проекта.
- Применение обобщенного метода Галеркина при выполнении проекта.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Специальные разделы математической физики», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-15 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Специальные разделы математической физики»

1. Локальные базисные функции.
2. Изопараметрические конечные элементы.
3. С помощью МКЭ решить краевую задачу $u''(x) + 2xu'(x) - 2u(x) = 2x^2$, $0 < x < 1$, $u'(0) = -2$, $u(1) + u'(1) = 0$.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(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 0-19 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, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-24 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 25-35 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 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

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 «Специальные разделы математической физики»

1. Локальные базисные функции.
2. Идея метода конечных элементов (МКЭ).
3. Матрицы элементов в МКЭ.
4. Система уравнений МКЭ.
5. Решение системы уравнений МКЭ.
6. Функции с непрерывностью первого порядка для треугольных конечных элементов.
7. Функции с непрерывностью первого порядка для прямоугольных конечных элементов.
8. Изопараметрические конечные элементы.
9. Функции с непрерывностью второго порядка для прямоугольных конечных элементов.
10. Функции с непрерывностью второго порядка для треугольных конечных элементов.
11. Сходимость МКЭ.
12. Оценки погрешностей МКЭ.
13. МКЭ для уравнения конвекции-диффузии.
14. МКЭ для волнового уравнения.
15. МКЭ для уравнения Бюргерса.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специальные разделы математической физики», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать распределение осевой скорости жидкости по сечению канала и коэффициент гидравлического трения в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ геометрии объекта, выбрать и обосновать пробные функции и параметры метода взвешенных невязок, разработать алгоритм и расчетную программу.

Обязательные структурные части РГЗ: задание, расчетные формулы, блок-схема алгоритма, текст программы, результаты расчетов и их анализ, выводы.

Оцениваемые позиции: оформление, срок сдачи.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, большинство результатов содержит числовые ошибки, оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если все части РГЗ выполнены, некоторые результаты содержат числовые ошибки, имеются замечания к оформлению, оценка составляет 10-13 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все части РГЗ выполнены, результаты не содержат числовых ошибок, имеются замечаний к оформлению, либо срок сдачи не выдержан, оценка составляет 13-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, замечаний к оформлению нет, срок сдачи выдержан, оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Расчет ламинарного течения ньютоновской жидкости в канале прямоугольного поперечного сечения.
2. Расчет ламинарного течения ньютоновской жидкости в канале П-образного поперечного сечения.
3. Расчет ламинарного течения ньютоновской жидкости в канале Т-образного поперечного сечения.
4. Расчет ламинарного течения неньютоновской жидкости в канале прямоугольного поперечного сечения.
5. Расчет ламинарного течения неньютоновской жидкости в канале П-образного поперечного сечения.
6. Расчет ламинарного течения неньютоновской жидкости в канале Т-образного поперечного сечения.