

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

Кафедра прикладной математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н. Тимофеев В. С.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Непрерывные математические модели

Образовательная программа: 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерская программа: Математическое моделирование детерминированных и стохастических процессов

Курс: 1, семестр : 1

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	30
4	Лекции, час.	8
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	6
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	42
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС введен в действие приказом №911 от 28.08.2015 г. , дата утверждения: 23.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПМт, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Соловейчик Ю. Г.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Соловейчик Ю. Г.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Соловейчик Ю. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь использовать современные методы математического моделирования при решении профессиональных задач	
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные математические модели в области профессиональной деятельности	
у1. уметь оценивать адекватность математической модели для решаемой проблемы или задачи	
у2. уметь адаптировать математические модели к решаемой научной проблеме или задаче	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать сферу применения используемых методов прикладной математики и информатики, предпосылки, обуславливающие корректность их применения соответствующих методов	
Компетенция НГТУ: ПК.14.В/ППТ способность разрабатывать и анализировать модели высокотехнологичных технических устройств и наукоемких технологий; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	
у2. уметь оценивать погрешность математического моделирования	

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>Непрерывные математические модели</i>	
ПК.2.з1 знать основные математические модели в области профессиональной деятельности	
1.иметь представление о теории поля, скалярных и векторных полях; о смыслах операторов ротор и дивергенция; о сосредоточенных и распределенных источниках поля	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.знать поведение полей от сосредоточенных и распределенных источников	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.у1 уметь оценивать адекватность математической модели для решаемой проблемы или задачи	
3.уметь (иметь опыт) вычислять характеристики векторных полей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.у2 уметь адаптировать математические модели к решаемой научной проблеме или задаче	
4.уметь выполнять численный расчет потока векторного поля через поверхность и циркуляцию векторного поля по контуру	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.уметь строить сплайны с использованием эрмитовых базисных функций третьего порядка в одномерных, двумерных и трехмерных областях	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.з2 знать сферу применения используемых методов прикладной математики и информатики, предпосылки, обуславливающие корректность их применения соответствующих методов	
6.знать сферу применения используемых способов построения сплайнов и корректность их применения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.у2 уметь использовать современные методы математического моделирования при решении профессиональных задач	

7.иметь представление о приближении данных сплайнами	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.уметь (иметь опыт) строить гладкую функцию по ее значениям в некотором наборе точек	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.14.В/ППТ.з1 знать методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	
9.знать способы построения сплайнов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.14.В/ППТ.у2 уметь оценивать погрешность математического моделирования	
10.уметь оценивать погрешность математического моделирования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Дидактическая единица: Сглаживающие сплайны			
1. Приближение данных сплайнами с использованием регуляризаций.	0	4	5, 6, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Скалярные и векторные поля, поток векторного поля через поверхность и его циркуляция			
2. Скалярные и векторные поля. Графическое изображение полей. Понятие о потоке векторного поля через поверхность и о циркуляции.	0	2	1, 10, 3, 4
Дидактическая единица: Операторы дивергенция и ротор, их связь с источниками поля			
3. Смысл операторов дивергенция и ротор. Потенциальные и соленоидальные поля. Распределенные и сосредоточенные источники поля.	0	2	1, 10, 2, 4

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Сглаживающие сплайны				

1. Построение сглаживающих сплайнов с использованием кусочно-полиномиальных эрмитовых базисных функций третьего порядка в одномерных, двумерных и трехмерных областях по произвольно зашумленным наборам данных и по конечноэлементным решениям с использованием регуляризаций.	6	10	5, 6, 7, 8, 9	Студент формирует исходный набор данных в виде аналитически заданной зашумленной функции или в виде весов конечноэлементного решения для определенного типа конечных элементов. Строит сплайн с использованием базисных функций третьего порядка в одномерных, двумерных или трехмерных областях. Исследует влияние параметров регуляризации, весовых функций, подробности сетки сплайна. 6 часов проводится в форме компьютерных симуляций - студенты исследуют работоспособность программы на задачах обработки данных.
Дидактическая единица: Скалярные и векторные поля, поток векторного поля через поверхность и его циркуляция				
2. Расчет потока векторного поля через поверхность	0	4	1, 10, 2, 3, 4	Студент строит аналитическое или конечноэлементное решение заданной краевой задачи с сосредоточенными источниками. Путем численного интегрирования нормальной производной к заданной поверхности вычисляет поток. Исследует точность расчета потока в зависимости от дискретизации поверхности. Определяет интегральную величину источника в заданной подобласти.
Дидактическая единица: Операторы дивергенция и ротор, их связь с источниками поля				
3. Расчет циркуляции векторного поля по контуру.	0	2	1, 2, 3, 4	Студент строит аналитическое или конечноэлементное решение заданной краевой задачи с сосредоточенными источниками. Вычисляет ротор конечноэлементного решения и его циркуляцию по контуру с помощью численного интегрирования. Исследует точность расчета потока в зависимости от дискретизации контура. Определяет интегральную величину источника вихревой части поля.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	30	0
При подготовке к занятиям студенты изучают лекционный материал и реализуют основные программные модули, необходимые для выполнения заданий на лабораторной работе: Непрерывные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов ФПМИ, направление 010400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик]. - Новосибирск, 2014. - 17, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199758 Персова М. Г. Непрерывные математические модели [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186202. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	12	4
При подготовке к зачету студенты повторяют лекционный материал и анализируют основные результаты, полученные при проведении лабораторных работ, подробная информация приведена в приложении №2 : Персова М. Г. Непрерывные математические модели [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186202. - Загл. с экрана.				

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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Кейс-стади	ОПК.4;
Формируемые умения: у2. уметь использовать современные методы математического моделирования при решении профессиональных задач		
Краткое описание применения: Занятия проводятся в форме компьютерных симуляций - студенты исследуют работоспособность программы на задачах обработки данных.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Персова М. Г. Непрерывные математические модели [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186202. - Загл. с экрана."		

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: 1		
<i>Лабораторная:</i> Лабораторная работа №1	40	60
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Непрерывные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов ФПМИ, направление 010400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик]. - Новосибирск, 2014. - 17, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vds000199758 "		
<i>Лабораторная:</i> Лабораторная работа №2	0	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Непрерывные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов ФПМИ, направление 010400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик]. - Новосибирск, 2014. - 17, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vds000199758 "		
<i>Лабораторная:</i> Лабораторная работа №3	0	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Непрерывные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов ФПМИ, направление 010400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик]. - Новосибирск, 2014. - 17, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vds000199758 "		
<i>Зачет:</i>	10	20

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
			Зачет
ОПК.4	у2. уметь использовать современные методы математического моделирования при решении профессиональных задач		+
ПК.2	з1. знать основные математические модели в области профессиональной деятельности		+
	у1. уметь оценивать адекватность математической модели для решаемой проблемы или задачи		+
	у2. уметь адаптировать математические модели к решаемой научной проблеме или задаче		+
ПК.3	з2. знать сферу применения используемых методов прикладной математики и информатики, предпосылки, обуславливающие корректность их применения соответствующих методов		+
	ПК.14.В/ППТ з1. знать методы математического моделирования в области профессиональной деятельности		+
	ПК.14.В/ППТ у2. уметь оценивать погрешность математического моделирования		+

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. Персова М. Г. Методы конечноэлементного анализа : конспект лекций / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 203, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214705
3. Персова М. Г. Современные компьютерные технологии : конспект лекций / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 78, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202730
4. Никольский В. В. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов / В. В. Никольский. - М., 1989. - 543 с. : ил.
5. Говорков В. А. Электрические и магнитные поля. - М., 1968. - 487 с. : черт.

Дополнительная литература

1. Ландау Л. Д. Краткий курс теоретической физики. Кн. 2 : учебное пособие для физических специальностей вузов / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. - Москва, 1972. - 367, [1] с.

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. Непрерывные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов ФПМИ, направление 010400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик]. - Новосибирск, 2014. - 17, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199758
2. Персова М. Г. Непрерывные математические модели [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186202. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 Visual Studio 2010
- 4 Open Watcom
- 5 Watcom Fortran

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

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

Кафедра прикладной математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Непрерывные математические модели

Образовательная программа: 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерская
программа: Математическое моделирование детерминированных и стохастических
процессов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Непрерывные математические модели 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.4 способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	у2. уметь использовать современные методы математического моделирования при решении профессиональных задач	Построение сглаживающих сплайнов с использованием кусочно-полиномиальных эрмитовых базисных функций третьего порядка в одномерных, двумерных и трехмерных областях по произвольно зашумленным наборам данных и по конечноэлементным решениям с использованием регуляризаций. Приближение данных сплайнами с использованием регуляризаций.		Зачет, вопросы № 1–7, дидактическая ед. 1.
ПК.14.В/ППТ способность разрабатывать и анализировать модели высокотехнологичных технических устройств и наукоемких технологий	з1. знать методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	Приближение данных сплайнами с использованием регуляризаций.		Зачет, вопросы № 1–7, дидактическая ед. 1.
ПК.14.В/ППТ	у2. уметь оценивать погрешность математического моделирования	Расчет потока векторного поля через поверхность Скалярные и векторные поля. Графическое изображение полей. Понятие о потоке векторного поля через поверхность и о циркуляции. Смысл операторов дивергенция и ротор. Потенциальные и соленоидальные поля. Распределенные и сосредоточенные источники поля.		Зачет, вопросы №1–6, дидактическая ед. 2; № 1–7, дидактическая ед. 3.
ПК.2/НИ способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	з1. знать основные математические модели в области профессиональной деятельности	Расчет потока векторного поля через поверхность Расчет циркуляции векторного поля по контуру. Скалярные и векторные поля. Графическое изображение полей. Понятие о потоке векторного поля через поверхность и о циркуляции. Смысл операторов дивергенция и ротор. Потенциальные и соленоидальные поля. Распределенные и сосредоточенные источники поля.		Зачет, вопросы №1–6, дидактическая ед. 2; № 1–7, дидактическая ед. 3.

ПК.2/НИ	у1. уметь оценивать адекватность математической модели для решаемой проблемы или задачи	Расчет потока векторного поля через поверхность Расчет циркуляции векторного поля по контуру.		Зачет, вопросы №5–6, дидактическая ед. 2;
ПК.2/НИ	у2. уметь адаптировать математические модели к решаемой научной проблеме или задаче	Построение сглаживающих сплайнов с использованием кусочно-полиномиальных эрмитовых базисных функций третьего порядка в одномерных, двумерных и трехмерных областях по произвольно зашумленным наборам данных и по конечноэлементным решениям с использованием регуляризаций. Приближение данных сплайнами с использованием регуляризаций. Расчет потока векторного поля через поверхность Расчет циркуляции векторного поля по контуру. Скалярные и векторные поля. Графическое изображение полей. Понятие о потоке векторного поля через поверхность и о циркуляции. Смысл операторов дивергенция и ротор. Потенциальные и соленоидальные поля. Распределенные и сосредоточенные источники поля.		Зачет, вопросы № 1–7, дидактическая ед. 1; №1–6, дидактическая ед. 2; № 1–7, дидактическая ед. 3.
ПК.3/ППТ способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	з2. знать сферу применения используемых методов прикладной математики и информатики, предпосылки, обуславливающие корректность их применения соответствующих методов	Построение сглаживающих сплайнов с использованием кусочно-полиномиальных эрмитовых базисных функций третьего порядка в одномерных, двумерных и трехмерных областях по произвольно зашумленным наборам данных и по конечноэлементным решениям с использованием регуляризаций. Приближение данных сплайнами с использованием регуляризаций.		Зачет, вопросы № 1–7, дидактическая ед. 1.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.14.В/ППТ, ПК.2/НИ, ПК.3/ППТ.

Форма проведения зачета, принцип формирования билета, примерный перечень вопросов, а также критерии оценивания сформулированы в паспорте зачета.

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

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.4, ПК.14.В/ППТ, ПК.2/НИ, ПК.3/ППТ, 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 носят существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, 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, возможно, с некоторыми ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено в достаточной степени, 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, 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 прикладной математики

Паспорт зачета

по дисциплине «Непрерывные математические модели», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Студенту выделяется время на подготовку (2 часа). При подготовке студент может использовать лекционный материал и учебные пособия по курсу. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из вопросов по первой дидактической единице, второй вопрос – из вопросов по второй дидактической единице, третий вопрос – из вопросов по третьей дидактической единице (список вопросов, сгруппированных в соответствии с дидактическими единицами, приведен ниже, в п.4). За первый вопрос студент получает оценку в диапазоне от 0 до 8 баллов, за второй – от 0 до 6 баллов, за третий – от 0 до 6 баллов.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Непрерывные математические модели»

1. Принципы построения сглаживающих сплайнов (8 баллов).
2. Расчет потока векторного поля через поверхность (6 баллов).
3. Понятие плотности источника соленоидального поля (6 баллов).

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 имеет представления об области применения соответствующих методов, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, знает область применения соответствующих методов, может привести примеры, оценка составляет *от 10 до 14 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, знает область применения соответствующих методов, может записать их вычислительные схемы, используемые при их реализации, оценка составляет *от 15 до 18 баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы грамотно оперирует теоретическими понятиями, может объяснить в деталях вычислительные схемы, используемые при реализации соответствующих методов, способен провести сравнительный анализ подходов, обозначить проблемы, привести конкретные примеры из практики, оценка составляет *от 19 до 20 баллов*.

3. Шкала оценки

К зачету допускаются студенты, выполнившие в семестре лабораторные работы и получившие по каждой из лабораторных работ не менее минимального количества баллов в соответствии с таблицей 6.1, при этом набравшие суммарно не менее *40 баллов*.

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.

Перевод баллов, полученных по дисциплине, в традиционную шкалу оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Непрерывные математические модели»

Дидактическая единица 1: Сглаживающие сплайны.

1. Принципы построения сглаживающих сплайнов.
2. Построение одномерных сглаживающих сплайнов с непрерывной второй производной.
3. Построение сглаживающих сплайнов в двумерном случае.
4. Построение сглаживающих сплайнов в трехмерном случае.
5. Регуляризации, используемые при построении сглаживающих сплайнов.
6. Решение задачи фильтрации данных с использованием сглаживающих сплайнов.
7. Решение задачи выдачи характеристик численных (конечноэлементных) решений с использованием сглаживающих сплайнов.

Дидактическая единица 2: Скалярные и векторные поля, поток векторного поля через поверхность и его циркуляция

1. Одномерные и двумерные скалярные поля, их графическое изображение.
2. Трехмерные скалярные поля, их графическое изображение.
3. Двумерные векторные поля, их графическое изображение.
4. Трехмерные векторные поля, их графическое изображение.
5. Расчет потока векторного поля через поверхность.
6. Расчет циркуляции векторного поля по контуру.

Дидактическая единица 3: Операторы дивергенция и ротор, их связь с источниками поля.

1. Смысл оператора дивергенция.
2. Смысл оператора ротор.
3. Понятие плотности источника потенциального поля.
4. Понятие плотности источника соленоидального поля.
5. «Сосредоточенные в точке» источники трехмерных потенциальных полей.
6. «Сосредоточенные на линии» источники двумерных и трехмерных потенциальных полей.
7. «Сосредоточенные на поверхности» источники одномерных, двумерных и трехмерных потенциальных полей.