

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
Программирование вычислений

Образовательная программа: 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль:
Компьютерное моделирование и информационные технологии

Курс: 2, семестр : 4

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	Вид деятельности	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	11
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС введен в действие приказом №228 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 14.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 01.03.02 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. Рояк М. Э.

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.3 способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные методы численного моделирования	
у5. уметь использовать интегрированные среды разработки программ	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
у6. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать основы численных методов	
у1. уметь оценивать погрешности вычислительных алгоритмов	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать основные технологии программирования	
у1. уметь оценивать результаты моделирования и сопоставлять их с результатами натурных экспериментов	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Программирование вычислений	
ПК.1.з3 знать основы численных методов	
1.о приёмах программирования вычислительных задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.о численных методах решения систем линейных уравнений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.о численном интегрировании	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.Численно интегрировать заданную функцию на неравномерных сетках	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.1.у1 уметь оценивать погрешности вычислительных алгоритмов	
6.о погрешности вычислений и способах её оценки	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.Оценивать погрешность вычислений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.Оценивать сеточную погрешность по правилу Рунге и применять уточнение по Рундсону	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.з1 знать основные методы численного моделирования	
9.методы численного интегрирования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.способы интерполяции и аппроксимации функций	Лекции; Самостоятельная работа

ОПК.3.у5 уметь использовать интегрированные среды разработки программ	
11. уметь использовать интегрированные среды разработки программ на языке Фортран	Лабораторные работы
ПК.3.з2 знать основные технологии программирования	
12. тестировать программы, использующие вычислительные алгоритмы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Работать с матрицами в профильном и разреженном строчном форматах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14. Оптимизировать вычисления по памяти и времени	Лекции; Лабораторные работы
ПК.3.у1 уметь оценивать результаты моделирования и сопоставлять их с результатами натуральных экспериментов	
15. об интерполяции и сплайнах	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.4.у6 уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	
16. основные приёмы программирования вычислительных задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17. Программировать вычислительные алгоритмы на языке Фортран	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.з2 знать основные технологии программирования	
18. форматы хранения разреженных матриц	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
19. анализировать эффективность вычислительных алгоритмов	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.4.у6 уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	
20. основные операторы языка Фортран	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Основные приемы программирования вычислительных задач				

1. Язык ФОРТРАН как язык вычислительного программирования	0	5	16, 17, 20	Основные отличия Фортрана от других языков. Стандарты 66, 77 и 90 годов. Стандартизация библиотек и операций ввода-вывода. Формат оператора. Основные типы данных и описание данных. Описание по умолчанию, по контексту. Преобразование типов в выражениях. Программные модули: подпрограмма, функция, блок данных. Передача параметров. Общие блоки. Основные операторы. Оператор цикла. Условные операторы. Операторы перехода. Ввод-вывод. Прямой и последовательный доступ. Оператор FORMAT, основные форматы.
2. Некоторые приёмы программирования вычислительных задач	0	3	1, 14, 16, 17, 20	Динамическое и псеводинамическое распределение памяти при работе с матрицами большой размерности. Необходимость использования знаний архитектуры системы при программировании. Кэш-память, процессор и сопроцессор с точки зрения вычислителя. Длина слова и округление. Вычислительные затраты. Оптимизация вычислений по памяти и времени.
3. Погрешность вычислений	0	2	1, 16, 6, 7	Оценка погрешности арифметических операций. Погрешность вычисления математических функций. Накопление погрешности. Оценка погрешности результата. Вычисление скалярного произведения векторов.
Дидактическая единица: применение математических методов для решения прикладных задач				

4. Работа с матрицами большой размерности	0	2	1, 13, 14, 16, 18, 19, 2	Форматы хранения матриц. Ленточный формат, профиль-ный формат, диагональный формат. Портрет матрицы, возможность его построения до формирования матрицы на примере сеточных методов. Разреженный строчный формат. Алгоритм умножения матрицы на вектор в профильном и разреженном строчном форматах
5. Численное интегрирование	0	6	10, 12, 15, 16, 19, 3, 6, 7, 8, 9	Способы интерполяции и аппроксимации. Интерполяционный сплайн. Численное интегрирование одномерных функций. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, парабол (Симпсона). Основные принципы построения квадратурных формул Гаусса. Правило Рунге практической оценки погрешности численного интегрирования. Уточнение приближенного решения по Рунге-Кутты

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Основные приемы программирования вычислительных задач				
1. программа для вычисления заданного набора геометрических характеристик треугольников.	0	6	1, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 6	студент знакомится с основными операторами языка ФОРТРАН студент отслеживает возможности переполнения и исчезновения порядка при вычислениях. студент изучает влияние погрешности вычислений
2. Разработка программы формирования четырехзначной таблицы значений функции двух переменных	4	8	1, 16, 17, 20, 6, 7	изучает операторы ввода-вывода и форматирования текста языка ФОРТРАН изучает понятия "конечная арифметика", "значащие цифры" изучает накопление погрешности вычислений и правила округления
Дидактическая единица: применение математических методов для решения прикладных задач				

3. Разработка программ умножения матрицы на вектор с учётом формата хранения матрицы	5	10	1, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 2, 20	использует псевдодинамическое распределение памяти на языке ФОРТРАН работает с матрицами большой размерности в заданном формате хранения. Оценивает погрешность вычисления скалярного произведения оптимизирует программу по точности, скорости, памяти. отлаживает программу, контролирует выход за границы массива при неверных исходных данных изучает принципы формирования те-стов для вычислительных алгоритмов работает с файлами прямого доступа получает навыки модульного программирования тестирует программы с данными в двоичных файлах разрабатывает специальные программы формирования тестов
4. Численное интегрирование осциллирующих функций.	2	12	1, 12, 16, 17, 3, 4, 7, 8, 9	изучает методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса использует равномерный и неравно-мерный шаг интегрирования исследует влияние локального сгущения сетки. оценивает погрешность по правилу Рунге оценивает экспериментально порядок аппроксимации уточняет значение интеграла по Ричардсону.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Подготовка к занятиям	1, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 3, 4, 6, 7, 8, 9	39	3
Подготовка к выполнению лабораторных работ: Программирование вычислений : методические указания к лабораторным работам для 2 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, С. Х. Рояк]. - Новосибирск, 2012. - 20 с. : ил., табл.				
2	Подготовка к аттестации	10, 13, 15, 2, 20, 9	8	2

Предэкзменационная консультация: Рояк М. Э. Программирование вычислений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк, С. Х. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180020. - 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	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ПК.1;
Формируемые умения: 33. знать основы численных методов		
Краткое описание применения: Студент при подготовке к лабораторной работе составляет проект программного решения		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Программирование вычислений : методические указания к лабораторным работам для 2 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, С. Х. Рояк]. - Новосибирск, 2012. - 20 с. : ил., табл."		

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.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №1 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Лабораторная №1: Лабораторная 1	2	9
Контролирующие материалы приводятся в "Программирование вычислений : методические указания к лабораторным работам для 2 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, С. Х. Рояк]. - Новосибирск, 2012. - 20 с. : ил., табл."		
Лабораторная №2: Лабораторная 2	3	11
Контролирующие материалы приводятся в "Программирование вычислений : методические указания к лабораторным работам для 2 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, С. Х. Рояк]. - Новосибирск, 2012. - 20 с. : ил., табл."		
Лабораторная №3: Лабораторная 3	7	22
Контролирующие материалы приводятся в "Программирование вычислений : методические указания к лабораторным работам для 2 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, С. Х. Рояк]. - Новосибирск, 2012. - 20 с. : ил., табл."		
Лабораторная №4: Лабораторная 4	5	18
Контролирующие материалы приводятся в "Программирование вычислений : методические указания к лабораторным работам для 2 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, С. Х. Рояк]. - Новосибирск, 2012. - 20 с. : ил., табл."		
Экзамен:	10	40
Контролирующие материалы приводятся в "Рояк М. Э. Программирование вычислений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк, С. Х. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180020 . - Загл. с экрана."		

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 ЛР	Экзамен
ОПК.3	з1. знать основные методы численного моделирования	+	+
	у5. уметь использовать интегрированные среды разработки программ	+	
ОПК.4	у6. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	+	
ПК.1	з3. знать основы численных методов	+	+
	у1. уметь оценивать погрешности вычислительных алгоритмов	+	+
ПК.3	з2. знать основные технологии программирования	+	+
	у1. уметь оценивать результаты моделирования и сопоставлять их с результатами натурных экспериментов		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 2 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учебник для вузов по направлению "Прикладная математика" / В. М. Вержбицкий. - М., 2005. - 839, [1] с. : ил., табл.
2. Рояк М. Э. Программирование вычислений : учебное пособие / М. Э. Рояк, С. Х. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177184
3. Рояк М. Э. Программирование вычислений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк, С. Х. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180020. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Марчук Г. И. Методы вычислительной математики : Учебное пособие для вузов / Г. И. Марчук. - М., 1989. - 608 с.
2. Брич З. С. Фортран 77 для ПЭВМ ЕС / Брич З. С. , Капилевич Д. В. , Клецкова Н. А. - М., 1991. - 285,[1]с. : ил.
3. Волков Е. А. Численные методы : учебное пособие / Е. А. Волков. - СПб. [и др.], 2007. - 248 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Программирование вычислений : методические указания к лабораторным работам для 2 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, С. Х. Рояк]. - Новосибирск, 2012. - 20 с. : ил., табл.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Watcom Fortran

2 Open Watcom

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	используется при проведении лабораторных работ

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Суммарный рейтинг студента в баллах складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене, в соотношении 60:40.

В течение семестра каждый студент выполняет лабораторные работы

Баллы за каждую из четырёх лабораторных работ выставляются по правилам, приведенным в следующей таблице 6.1.

Таблица 6.1

Лабораторная работа	1	2	3	4
Минимальное количество баллов за выполнение работы	2	3	7	5
Максимальное количество баллов за выполнение и защиту работы	4	6	14	10
Баллы за выполнение работы в срок	2	2	3	3
Номер учебной недели, после которой баллы за срок не выставляется	3	6	12	15
Балл за защиту теоретической части	3	3	5	5
Максимальный балл за дополнительную защиту теоретической части	3	7	5	5
Общее максимальное количество баллов	12	18	27	23

Студент, выполнивший все лабораторные работы и набравший с учётом всех дополнительных баллов не менее 60 баллов, может для повышения числа баллов выполнить пятую лабораторную работу, общая сумма баллов за которую (вместе с дополнительной защитой теории) 16.

Студент, посетивший не менее 80% лекций, получает дополнительно 4 балла.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие 4 лабораторные работы и набравшие в сумме не менее 30 баллов. Процедура экзамена описана в паспорте экзамена. При этом если в ходе дополнительных защит теоретической части по какому-либо из модулей студентом были набраны какие-то баллы, то он по этому модулю получает либо набранные им в ходе защит баллы, либо баллы за ответ на соответствующие вопросы/задания на экзамене, но не оба комплекта баллов одновременно. Таким образом, на самом экзамене студент не может набрать более 40 баллов, а общая максимальная сумма баллов, которые может набрать студент, сдав экзамен и выполнив 5 лабораторных работ и все дополнительные задания, равна 100.

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

Программирование вычислений

Образовательная программа: 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль:
Компьютерное моделирование и информационные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Программирование вычислений 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.3 способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	з1. знать основные методы численного моделирования	Численное интегрирование Численное интегрирование осциллирующих функций.	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, задача 2
ОПК.3	у5. уметь использовать интегрированные среды разработки программ	программа для вычисления заданного набора геометрических характеристик треугольников.	Отчет по лабораторной работе	
ОПК.4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	уб. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	программа для вычисления заданного набора геометрических характеристик треугольников. Разработка программ умножения матрицы на вектор с учётом формата хранения матрицы Разработка программы формирования четырехзначной таблицы значений функции двух переменных Численное интегрирование осциллирующих функций.	Отчет по лабораторной работе	
ПК.1/НИ способность собирать, обрабатывать и	з3. знать основы численных методов	программа для вычисления заданного набора геометрических характеристик треугольников. Работа с	Отчет по лабораторной работе	Экзамен

интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям		матрицами большой размерности Разработка программ умножения матрицы на вектор с учётом формата хранения матрицы Разработка программы формирования четырехзначной таблицы значений функции двух переменных Численное интегрирование Численное интегрирование осциллирующих функций.		
ПК.1/НИ	у1. уметь оценивать погрешности вычислительных алгоритмов	Погрешность вычислений программа для вычисления заданного набора геометрических характеристик треугольников. Разработка программы формирования четырехзначной таблицы значений функции двух переменных Численное интегрирование Численное интегрирование осциллирующих функций.	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, задача 2
ПК.3/НИ способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	з2. знать основные технологии программирования	программа для вычисления заданного набора геометрических характеристик треугольников. Работа с матрицами большой размерности Разработка программ умножения матрицы на вектор с учётом формата хранения матрицы Численное интегрирование осциллирующих функций.	Отчет по лабораторной работе	Экзамен
ПК.3/НИ	у1. уметь оценивать результаты моделирования и сопоставлять их с результатами натуральных экспериментов	Численное интегрирование		Экзамен, задача 2

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

Форма проведения экзамена описана в паспорте экзамена.

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.3, ОПК.4, ПК.1/НИ, ПК.3/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 «Программирование вычислений», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет содержит 3 задачи. Первая задача по теме «решение систем линейных уравнений прямыми методами» содержит матрицу (размером не более 4) и правую часть, и указан прямой метод (LU, LL^T , Гаусса). Вторая задача по теме «численное интегрирование» содержит функцию, для которой указан метод численного интегрирования и правило построения первичной сетки, и дополнительное задание (оценить погрешность по правилу Рунге, сделать поправку Ричардсона). Третья задача по теме «кубические сплайны» содержит сетку и задание на вычисление интерполяционного кубического сплайна с дефектом 1 или 2. После решения задач в ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по применяемым методам.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Программирование вычислений»

1. Задача 1.
2. Задача 2.
3. Задача 3.

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

2. Критерии оценки

За каждую задачу студент получает до 10 баллов. Плюс до 10 баллов можно получить за ответы на устные вопросы преподавателя по использованным в решениях методам.

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, при решении задач допускает принципиальные ошибки, суммарная оценка составляет менее 5 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, но при решении задачи допускает принципиальные ошибки, суммарная оценка составляет до 10_ баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, допускает не принципиальные ошибки (например, вычислительные) при решении задач, суммарная оценка составляет до 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы студент демонстрирует глубокое знание материала, проводит сравнительный анализ подходов, приводит конкретные примеры, не допускает грубых ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, суммарная оценка составляет 30-40 *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. Примеры задач к экзамену по дисциплине «Программирование вычислений»

Пример задачи первого типа:

Дана матрица $A = \begin{bmatrix} 100 & -10 & 0 & 0 \\ -10 & 2 & -1 & -1 \\ 0 & -1 & 101 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ и вектор $f = (1, 1, 0, 0)^T$. Решить СЛАУ $Ax = f$ методом

квадратного корня.

Пример задачи второго типа

Для функции $y = \cos x$ на интервале $[0, \frac{\pi}{2}]$ вычислить значения интеграла по методу прямоугольников на двух вложенных сетках. В качестве первичной (грубой) сетки выбрать сетку из двух интервалов. Оценить погрешность решения по правилу Рунге и выполнить экстраполяцию по Ричардсону.

Пример задачи третьего типа

Известно, что кубический сплайн построен на отрезке $[0, 6]$ с узловыми точками 0, 1, 3, 5, 6. Его значения и значения его производных в узловых точках приведены в таблице.

X	0	1	3	5	6
S(x)	0	1	-3	5	6
S'(x)	1	1	-1	1	-1

Вычислить значение сплайна в точке $x=2$ (4 балла)

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Программирование вычислений», 4 семестр

1. Методика оценки

В зависимости от задания, студент представляет текст программы в электронном виде преподавателю для тестирования и/или отчет о проделанной работе. Защита работы проходит в форме собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях (или в ЭУМК).

2. Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если студент при защите работы не дает даже определений основных понятий, допускает принципиальные ошибки, представленная на тестирование программа не проходит более половины тестов преподавателя. оценка составляет 0-4 *баллов*.
- Работа считается выполненной на **пороговом** уровне, если студент при защите работы дает определение основных понятий, допускает не принципиальные ошибки, представленная программа проходит половину тестов, оценка составляет 5-6 *баллов*.
- Работа считается выполненной на **базовом** уровне, если студент при защите формулирует основные понятия, законы, допускает несущественные ошибки, делает корректные выводы из проведенных исследований, представленная программа проходит большинство тестов, оценка составляет 7-8 *баллов*.
- Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если студент при защите демонстрирует глубокое понимание предмета, представленные программы проходят все тесты, проведенные исследования корректны и из них сделаны правильные выводы, работа содержит лишь незначительные недочеты, оценка составляет 9-10 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за каждую лабораторную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, пересчет производится по формуле $x/10 \cdot M$, где x – число баллов за лабораторную, полученных по критериям п.2 в десятибалльной шкале, M – максимальное число баллов за лабораторную по правилам, приведенным в БРС.