Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Форма утверждена научно-методическим советом

университета протокол № 2 от 18 декабря 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИВТ  
  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ [В.К. Трофимов]  
  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА   
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ   
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Вычислительная математика»

для образовательной программы по направлению

02.03.02«Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
профиль – «Системное программное обеспечение»

квалификация (степень) бакалавр

**Факультет информатики и вычислительной техники  
Кафедра прикладной математики и кибернетики**

**Разработчик: к.ф.-м.н. доц. Рубан Анатолий Альбертович**

(УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ, ЗВАНИЕ, ФИО полностью)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПОДПИСЬ)

Новосибирск 20\_\_\_

**1. Перечень результатов обучения (компетенций)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями, представленными в таблице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование компетенции | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин) |
| ПК-2 | Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий | 4 | Этап 1 – Математика;  Этап 2 – Алгебра и геометрия;  Этап 3 - Программирование |

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (4 семестр).

**2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций**

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шкала оценивания | Результат обучения | Критерий оценивания |
| ПК-2 – Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий | | |
| Низкий (пороговый) уровень | **Знает** теорию основных разделов вычислительной математики; может сформулировать основные определения; основы проведения вычислительного эксперимента; методы приближения функций | Студент демонстрирует фрагментарные и несистематизированные знания о методах вычислительного эксперимента, при ответе на дополнительные вопросы студент испытывает затруднения. |
| **Умеет** использовать основные понятия и методы вычислительной математики; для простейшей постановки задачи - создать вычислительную сеть для проведения численного эксперимента; построить численную схему для системы линейных уравнений; модифицировать простейший из методов под конкретную задачу | Студент умеет использовать методы для решения вычислительных задач, однако применяемый им набор методов ограничен и не в полной мере отражает решение задачи |
| **Владеет** навыками в постановке простейших задач вычислительной математики; навыками создания комплексов ЭВМ, для проведения численного эксперимента; навыками реализации задач для линейных уравнений, может реализовать простейший метод на языке программирования высокого уровня | Студент проводит разработку программ, осуществляет их отладку и тестирование, однако нуждается в подсказках и не способен выполнять оптимизацию программ для решения вычислительных задач. |
| Средний уровень | **Знает**теорию всех разделов вычислительной математики, может сформулировать все определения; все правила проведения вычислительного эксперимента; методы приближения функций и их производных. | Студент демонстрирует систематизированные знания о методах вычислительного эксперимента, на дополнительные вопросы дает краткие, но логически верные ответы; студент не всегда готов привести примеры, иллюстрирующие эти знания. |
| **Умеет** доказать основные теоремы и леммы; сконфигурировать ЭВМ или экспериментального комплекса для проведения численного эксперимента; построить численную схему для численного интегрирования; модифицировать метод под конкретную задачу | Студент умеет использовать методы для решения вычислительных задач, применяемый им метод в полной мере отражает возможности решения задачи, однако студент не всегда способен выбрать оптимальные средства решения. |
| **Владеет** всеми навыками в постановке задач вычислительной математики; навыками создания комплексов ЭВМ, для проведения численного эксперимента; навыками в реализации численного интегрирования; может реализовать методы: трапеции, Симпсона и др. на языке программирования высокого уровня | Студент самостоятельно проводит разработку программ, осуществляет их отладку и тестирование, но испытывает затруднения в оптимизации программ. |
| Высокий уровень | **Знает** теорию всех разделов вычислительной математики; может сформулировать все определения, также знает материал, находящийся вне основной программы курса; все правила проведения вычислительного эксперимента, для специальных систем и правила создания устойчивых в вычислительном плане систем; методы приближения функций и их производных, численное дифференцирование и интегрирование функций | Студент демонстрирует систематизированные знания о методах вычислительного эксперимента, на дополнительные вопросы дает развернутые и аргументированные ответы, приводит примеры, подтверждающие справедливость его суждений. |
| **Умеет** решать специальные задачи вычислительной математики; рассчитать стоимость ЭВМ или экспериментального комплекса для проведения численного эксперимента; построить численную схему для аппроксимации функций; модифицировать метод под конкретную задачу | Студент умеет использовать методы для решения вычислительных задач, применяемый им метод в полной мере отражает возможности решения задачи, студент способен выбрать оптимальные средства решения |
| **Владеет** навыками в постановке задач вычислительной математики любого уровня сложности; навыками оснащения отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием для проведения численного эксперимента; навыками в реализации методов аппроксимации, может реализовать эти методы на языке программирования высокого уровня. | Студент самостоятельно проводит разработку программ, осуществляет их отладку, тестирование и оптимизацию. |

2.2. Таблица соответствия уровня формирования компетенций результатам промежуточной аттестации (шкала формируется снизу вверх)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля | Шкала оценивания | Индекс компетенции | Уровень освоения |
| Экзамен | Удовлетворительно | ПК-2 | Низкий или средний |
| Хорошо | ПК-2 | Средний или высокий |
| Отлично | ПК-2 | Высокий |

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процесс оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций, представлен в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип занятия | Тема (раздел) | Оценочные средства |
| ПК-2 – Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий | | |
| Лекции | Все разделы дисциплины | Практические работы, экзаменационный билет |
| Практическое занятие | Практические работы | Практические работы |
| Самостоятельная работа | Все разделы дисциплины | Практические работы, курсовая работа, экзаменационный билет |

Промежуточная аттестация по дисциплине *«*Вычислительная математика*»* включает в себя теоретические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений (см. раздел 4-5).

Усвоенные знания и освоенные умения проверяются при помощи электронного тестирования и экзамена, умения и владения проверяются в ходе решения задач.

Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам. Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сумма баллов  по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика уровня освоения дисциплины |
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не формированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

**4. Типовые контрольные задания**

4.1. Практические работы используются для формирования и оценивания компетенции ПК-2. Примеры контрольных вопросов для защиты практических работ по темам «Интерполяция многочленами», «Интерполяция сплайнами»:

1. Что такое аппроксимация функций?
2. Для чего нужна интерполяция функций?
3. Охарактеризуйте виды интерполяции.
4. Чем определяется близость интерполяционного полинома к заданной функции?
5. Чем определяется степень интерполяционного полинома?
6. Какие виды глобальной интерполяции вам известны?
7. Какие интерполяционные формулы применяются, если узлы интерполяции равноотстоящие?
8. Что такое конечные разности?
9. Что такое эмпирическая формула и как ее подобрать?
10. Какую интерполяционную формулу Ньютона необходимо применять в начале таблично заданной функции, и какую - в конце? Почему?
11. Что такое экстраполяция?
12. Какие формулы применяются для экстраполяции?
13. Как можно повысить точность интерполяции?
14. Сколько интерполяционных полиномов можно построить при заданном наборе узлов интерполяции?
15. Чем обуславливается выбор способов интерполяции?
16. Какие методы локальной интерполяции вам известны?
17. Какой из них наименее точный?
18. Какой метод локальной интерполяции проводится по трем точкам?
19. В чем преимущества сплайн-интерполяции по сравнению с интерполяционными полиномами?

Критерии оценки

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Описание |
| 5 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. Студент ответил уверенно и верно на все заданные ему контрольные вопросы. |
| 4 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. Студент ответил с некоторым затруднением на заданные контрольные вопросы. |
| 3 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 0 | Задание не выполнено. |

4.2. Курсовая работа предназначена для формирования и оценивания компетенции ПК-2. В курсовой работе студент должен реализовать: **Решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка методом Рунге-Кутта второго порядка с усреднением по производной и интерполяция полученного решения по формуле Лагранжа.**

Курсовая работа выполняется по вариантам.

Пример задания КР вариант №1:

Решить краевую задачу методом Рунге-Кутта II порядка с усреднением по времени:

Построить графики функции y(x) и интерполяционного многочлена P5(x) (интерполяция по точкам x=0; 0.2;0.4; 0.6; 0.8; 1.0). Найти интеграл:

Критерии оценки

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Описание |
| 10 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 8-9 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 5-7 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 1-4 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 0 | Задание не выполнено. |

4.3. Вопросы к экзамену. В экзаменационном билете 3 вопроса. Вопросы предназначены для оценивания компетенции ПК-2.

Пример билета на экзамене :

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»**

**(СибГУТИ)**

Форма утверждена научно-методическим

советом университета

протокол №1 от 18.10.11

Утверждаю

Зав. кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Билет № 1  
Факультет ИВТ Курс 2 Семестр 4  
Дисциплина Вычислительная математика**

1. Методы простой итерации и Зейделя решение систем линейных уравнений.

2. Интерполяция кубическими сплайнами.

3. Задача.

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Описание |
| 10 | Студент ответил на все вопросы билета в полном объеме |
| 8-9 | Студент ответил на все вопросы билета. Были допущены некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 5-7 | Студент ответил не на все вопросы билета |
| 1-4 | Студент ответил не на все вопросы билета Были допущены существенные ошибки . |
| 0 | Студент не ответил на вопросы билета. |

Критерии оценки

**5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Набор тестов для электронного тестирования представлен в локальной сети кафедры ПМиК доступен в системе Moodle на сайте cyber.sibsutis.ru

Тест состоит из 10 вопросов различного типа (закрытый выбор, вычисляемое значение, на соответствие), каждый из которых выбирается случайным образом из набора вопросов определенной категории. Каждая категория содержит от 15 до 25 вопросов по одному из разделов курса. Правильный ответ оценивается в 1 балл, максимальное количество баллов за электронное тестирование – 10 баллов.

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_от " \_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_