

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Институт компьютерных технологий и защиты информации

Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за ОП

 М.П. Шлеймович

« 31 » 08 2017 г.

Регистрационный номер 4030.17.80

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
(модулю) или практике

«Вычислительная математика»

(наименование дисциплины, практики)

Индекс по учебному плану: Б1.В.09.

Направление подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Квалификация: бакалавр.

Профиль подготовки: «Информационные системы».

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательская,
производственно-технологическая.

Заведующий кафедрой ПМИ С.С. Зайдуллин

Разработчик: доцент кафедры ПМИ Е.М. Комисарова

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине (модулю) или практике

«Вычислительная математика»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», учебному плану направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Разработанные ФОС обладают необходимой полнотой и являются актуальными для оценки компетенций, осваиваемых обучающимися при изучении дисциплины. Они полностью соответствуют задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, установленных ФГОС ВО. В составе ФОС имеются оценочные средства в виде тестовых заданий и контрольных вопросов различного уровня сложности, которые позволяют провести оценку порогового, продвинутого и превосходного уровней освоения компетенций по дисциплине.

ФОС обладают необходимой степенью приближенности к задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, связанным со способностью применять знания, умения и навыки для решения профессиональных задач, соответствующих компетенциям, реализуемым дисциплиной.

Замечания отсутствуют.

Заключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии

«31» августа 2017 г., протокол № 8.

Председатель УМК _____



В.В. Родионов

Содержание

Введение	4
1. Формы промежуточной аттестации по дисциплине	5
2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	5
3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	5
4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания	7
5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	13
Лист регистрации изменений и дополнений	

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Вычислительная математика» – это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценивания знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Задачи ФОС по дисциплине «Вычислительная математика»:

- оценка запланированных результатов освоения дисциплины обучающимися в процессе изучения дисциплины, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки.

ФОС ПА по дисциплине «Вычислительная математика» сформирован на основе следующих основных принципов оценивания:

- пригодности (валидности) (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);
- надежности (использования единообразных стандартов и критериев для оценивания запланированных результатов);
- эффективности (соответствия результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС ПА по дисциплине «Вычислительная математика» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает контрольные вопросы (или тесты) и типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Вычислительная математика» изучается в 6 семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачета.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Вычислительная математика» при очной и заочной формах обучения.

Таблица 1

Оценочные средства для промежуточной аттестации
(очная и заочная формы обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	6	Зачет	ФОСПА

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Вычислительная математика», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования
в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
1.	6	Учет погрешностей при вычислениях	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ПК-25.3	зачет
2.	6	Итерационные методы решения нелинейных уравнений	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ОПК-2.У ПК-25.3 ПК-25.У	зачет
3.	6	Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ОПК-2.У ПК-25.3 ПК-25.У	зачет
4.	6	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ОПК-2.У ОПК-2.В ПК-25.3 ПК-25.У ПК-25.В	зачет
5.	6	Методы приближения функций	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ОПК-2.У ОПК-2.В ПК-25.3 ПК-25.У ПК-25.В	зачет
6.	6	Численное дифференцирование	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ОПК-2.У ОПК-2.В ПК-25.3 ПК-25.У ПК-25.В	зачет
7.	6	Приближенное интегрирование функций	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ОПК-2.У ОПК-2.В ПК-25.3 ПК-25.У ПК-25.В	зачет
8.	6	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем	ОПК-2 ПК-25	ОПК-2.3 ОПК-2.У ОПК-2.В ПК-25.3 ПК-25.У ПК-25.В	зачет

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания(планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	6	ОПК-2	ОПК-2.3 ОПК2-У	Теоретические навыки	Знание теории по применению методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения некоторых прикладных математических и инженерных задач Умение понимать и применять методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения некоторых прикладных математических и инженерных задач	Знание теории по применению методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения основных прикладных математических и инженерных задач Умение понимать и применять методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения основных прикладных математических и инженерных задач	Знание теории по применению методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения всех изучаемых прикладных математических и инженерных задач Умение понимать и применять методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения всех изучаемых прикладных математических и инженерных задач

2.	6	ОПК-2	ОПК-2.В	Практические навыки	Владение навыками понимания и применения методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения некоторых прикладных математических и инженерных задач	Владение навыками понимания и применения методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения основных прикладных математических и инженерных задач	Владение навыками понимания, обоснования и применения методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области численного решения всех изучаемых прикладных математических и инженерных задач
3.	6	ПК-25	ПК-25.3 ПК-25.У	Теоретические навыки	Знание теории по применению математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения некоторых прикладных математических и инженерных задач Умение понимать и применять математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения некоторых прикладных математических и инженерных задач	Знание теории по применению математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения основных прикладных математических и инженерных задач Умение понимать и применять математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения основных прикладных математических и инженерных задач	Знание теории по применению математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения всех изучаемых прикладных математических и инженерных задач Умение понимать и применять математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения всех изучаемых прикладных математических и инженерных задач

4.	6	ПК-25	ПК-25.В	Практические навыки	Владение навыками понимания и применения математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения некоторых прикладных математических и инженерных задач	Владение навыками понимания и применения математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения основных прикладных математических и инженерных задач	Владение навыками понимания, обоснования и применения математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в области численного решения всех изучаемых прикладных математических и инженерных задач
----	---	-------	---------	---------------------	--	---	--

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 4.

Таблица 4

Описание шкалы оценивания

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Вычислительная математика» приведено в таблице 5.

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	По результатам текущего контроля	По итогам промежуточной аттестации (зачета/ экзамена)
Раздел 1. Учет погрешностей при вычислениях	3			3	
Тест текущего контроля по разделу	3			3	
Раздел 2. Итерационные методы решения нелинейных уравнений	10			10	
Тест текущего контроля по разделу	5			5	
Защита лабораторных работ	5			5	
Раздел 3. Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений	10			10	
Тест текущего контроля по разделу	5			5	
Защита лабораторной работы	5			5	
Раздел 4. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений		10		10	
Тест текущего контроля по разделу		5		5	
Защита лабораторной работы		5		5	
Раздел 5. Методы приближения функций		10		10	
Тест текущего контроля по разделу		5		5	
Защита лабораторной работы		5		5	
Раздел 6. Численное дифференцирование		10		10	
Тест текущего контроля по разделу		5		5	
Защита лабораторных работ		5		5	
Раздел 7. Приближенное интегрирование функций			10	10	
Тест текущего контроля по разделу			5	5	
Защита лабораторной работы			5	5	
Раздел 8. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем			10	10	
Тест текущего контроля по разделу			5	5	
Защита лабораторной работы			5	5	
Промежуточная аттестация (зачет)					27
- тест промежуточной аттестации по дисциплине					7
- ответы на контрольные вопросы в письменной форме					20

6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

6.1. Тестовые задания

1. Приведите классификацию погрешностей и назовите источники погрешностей.
2. Как осуществляется округление чисел?
3. Приведите правило сложения приближенных чисел.
4. Перечислите методы численного решения нелинейного уравнения.
5. Запишите итерационную формулу метода простых итераций для численного решения нелинейного уравнения.
6. Сформулируйте теорему сходимости итерационного процесса метода простых итераций для решения нелинейного уравнения.
7. Запишите условия окончания итерационного процесса метода простых итераций для решения нелинейного уравнения.
8. Недостатки и достоинства метода простых итераций для решения нелинейного уравнения.
9. Сформулируйте теорему сходимости итерационного процесса метода Ньютона для решения нелинейного уравнения.
10. Запишите итерационную формулу метода Ньютона для решения нелинейного уравнения.
11. Как выбирается начальное приближение в методе Ньютона для численного решения нелинейного уравнения?
12. Условия окончания итерационного процесса метода Ньютона для решения нелинейного уравнения.
13. Запишите итерационную формулу модифицированного метода Ньютона для решения нелинейного уравнения.
14. Преимущества и недостатки метода Ньютона для решения нелинейного уравнения.
15. Достаточные условия сходимости метода простых итераций для систем нелинейных уравнений.
16. Запишите итерационную формулу метода простых итераций для систем нелинейных уравнений.
17. Запишите итерационную формулу метода Ньютона и модифицированного метода Ньютона для систем нелинейных уравнений.

18. Запишите условия окончания итерационного процесса метода простых итераций для систем нелинейных уравнений.
19. Сформулируйте теорему: достаточные условия сходимости метода простых итераций для системы линейных алгебраических уравнений.
20. Сформулируйте теорему: необходимые и достаточные условия сходимости метода простых итераций для системы линейных алгебраических уравнений.
21. Запишите итерационные формулы метода простых итераций для системы линейных алгебраических уравнений.
22. Условия окончания итерационного процесса метода простых итераций для решения систем линейных уравнений.
23. Сформулируйте теорему: достаточные условия сходимости метода Зейделя для системы линейных алгебраических уравнений.
24. Сформулируйте теорему: необходимые и достаточные условия сходимости метода Зейделя для системы линейных алгебраических уравнений.
25. Запишите итерационные формулы метода Зейделя.
26. Условия окончания итерационного процесса метода Зейделя.
27. Дайте определение обобщенной степени.
28. Запишите первую интерполяционную формулу Ньютона.
29. Запишите вторую интерполяционную формулу Ньютона.
30. Погрешности первой и второй интерполяционных формул.
31. Запишите интерполяционную формулу Лагранжа.
32. Для каких узлов интерполирования используется интерполяционная формула Лагранжа?
33. Какая формула применяется для интерполирования в окрестности точки X_l ?
34. Запишите формулу численного дифференцирования, основанную на первой интерполяционной формуле Ньютона.
35. Запишите формулу численного дифференцирования, основанную на второй интерполяционной формуле Ньютона.
36. Формула трапеций и ее погрешность.
37. Запишите квадратурную формулу Симпсона, ее погрешность.
38. Запишите формулу Эйлера. Какая точность и погрешность формулы Эйлера?
39. Как выбирается шаг для решения задачи Коши по формуле Эйлера?

40. Запишите формулу Рунге-Кутта четвертого порядка точности.
41. Как определяется правильность выбора шага в методе Рунге-Кутта?

6.2. Контрольные вопросы

1. Метод простых итераций для решения нелинейного уравнения.
2. Метод Ньютона, модифицированный метод Ньютона для решения нелинейного уравнения.
3. Метод простых итераций для решения систем нелинейных уравнений.
4. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Модифицированный метод Ньютона.
5. Метод простых итераций для решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Метод Зейделя.
7. Первая интерполяционная формула Ньютона.
8. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
9. Интерполяционная формула Лагранжа.
10. Формулы численного дифференцирования, основанные на первой интерполяционной формуле Ньютона.
11. Формулы численного дифференцирования, основанные на второй интерполяционной формуле Ньютона.
12. Квадратурная формула Ньютона-Котеса.
13. Формула трапеций.
14. Квадратурная формула Симпсона.
15. Приближенное вычисление несобственных интегралов.
16. Численное решение задачи Коши по формуле Эйлера.
17. Формула Рунге-Кутта четвертого порядка точности для численного решения задачи Коши.

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИКТЗИ
1	2	3	4	6
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	
2				
3				
4				
5				