

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая _____ 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.О.24 Вычислительная математика

(наименование дисциплины (модуля))

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Системы информационной безопасности

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

Нижекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

доцент

(должность)

(подпись)



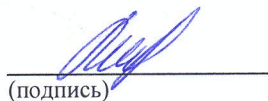
Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

(подпись)



О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП

Л.Р. Вотякова



Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники;

1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;

1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

2.1. Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли;

2.2. Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи;

2.3. Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

Индикаторы достижения компетенции:

8.1.

8.2. Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств;

8.3. Владеет навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

Инди- като- ры до- сти- жения ком- пе- тен- ции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Прак- ти- че- ские заня- тия	Лабораторные заня- тия	Курсовой проект (работа)	
ОПК- 1.1	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8	<i>Не преду- смотрены.</i>	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9, тема 10, тема 11, тема 12, тема 13	Не преду- смотре- ны	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, зачет.
ОПК- 1.2	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8	<i>Не преду- смотрены.</i>	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9, тема 10, тема 11, тема 12, тема 13	Не преду- смотре- ны	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, зачет.
ОПК- 1.3	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8	<i>Не преду- смотрены.</i>	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9, тема 10, тема 11, тема 12, тема 13	Не преду- смотре- ны	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, зачет.
ОПК- 2.1	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8	<i>Не преду- смотрены.</i>	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9, тема 10, тема 11, тема 12, тема 13	Не преду- смотре- ны	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, зачет.
ОПК- 2.2	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8	<i>Не преду- смотрены.</i>	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9,	Не преду- смотре-	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, зачет.

		<i>рены.</i>	тема 10, тема 11, тема 12, тема 13	<i>ны</i>	
ОПК-2.3	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8	<i>Не преду смотр ены.</i>	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9, тема 10, тема 11, тема 12, тема 13	<i>Не преду- смотре- ны</i>	РГР №1, РГР №2, РГР №3, РГР №4, текущий контроль, зачет.
ОПК-8.1	Тема 5, тема 6, тема 7, тема 9	<i>Не преду смотр ены.</i>	Темы 8-11, темы 14-18	<i>Не преду- смотре- ны</i>	РГР №3, РГР №5, текущий контроль, зачет.
ОПК-8.2	Тема 5, тема 6, тема 7, тема 9	<i>Не преду смотр ены.</i>	Темы 8-11, темы 14-18	<i>Не преду- смотре- ны</i>	РГР №3, РГР №5, текущий контроль, зачет.
ОПК-8.3	Тема 5, тема 6, тема 7, тема 9	<i>Не преду смотр ены.</i>	Темы 8-11, темы 14-18	<i>Не преду- смотре- ны</i>	РГР №3, РГР №5, текущий контроль, зачет.

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)
3 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень) O
Расчетно-графическая работа	5	15	40
Текущий контроль	-	45	60
Итого:		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий
Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Системы информационной безопасности

**Комплект заданий для выполнения
расчетно-графических работ (очная форма)**
по дисциплине *Вычислительная математика*

Нулевой вариант

РГР 1. РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ

Задание 1. Отделить корни заданного уравнения графически и уточнить один из них методом касательных с точностью $\epsilon = 0,001$: $3x - \cos x - 2 = 0$.

Задание 2. Отделить корни заданного уравнения аналитическим способом и уточнить один из них методом итераций с точностью $\epsilon = 0,001$:
 $x^3 + 0,2 \cdot x^2 + 0,5 \cdot x - 1,2 = 0$.

Задание 3. Решить заданную систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью $\epsilon = 0,001$. Начальное приближение определить графическим способом.
$$\begin{cases} \sin(x-1) = 1,3 - y; \\ x - \sin(y+1) = 0,8. \end{cases}$$

Задание 4. Решить ту же систему нелинейных уравнений методом итераций с точностью $\epsilon = 0,001$.

РГР 2. РЕШЕНИЕ СЛАУ

Задание 1. Решить СЛАУ с трехдиагональной матрицей методом прогонки (вручную и с помощью программы):

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 6; \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 4; \\ 3x_2 + 4x_3 + 0,6x_4 = 7; \\ x_3 + 2x_4 + 0,8x_5 = 3; \\ 2x_4 + 3x_5 = 8. \end{cases}$$

Задание 2. Решить заданную СЛАУ методами итераций и Зейделя с точностью $\epsilon = 0,001$:

$$\begin{cases} 2,8x_1 + 3,8x_2 - 3,2x_3 = 4,5; \\ 2,5x_1 - 2,8x_2 + 3,3x_3 = 7,1; \\ 6,5x_1 - 7,1x_2 + 4,8x_3 = 6,3. \end{cases}$$

Задание 3. Решить ту же систему уравнений методом итераций с такой же точностью (использовать прикладные пакеты программ).

РГР 3. Аппроксимация функций

Задание 1. Функция задана таблично:

x_i	0,5	1,5	2	3,1	4	5,6
y_i	2,9	7,1	8,2	9,8	10,5	9,5

Построить интерполяционный полином Лагранжа для этой функции. С помощью этого полинома найти приближенные значения функции в точках $x = 1,7$; $x = 5$.

Задание 2. Построить интерполяционный полином Ньютона для функции, заданной таблично:

x_i	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
y_i	2,92	3,04	3,28	3,41	3,56	3,69

Найти приближенное значение функции с помощью этого полинома при $x = 0,26$.

Задание 3. Опытные данные заданы таблицей:

x_i	7,2	8,9	10,7	15,6	18,9	20,2	22,7
y_i	3,49	4,38	5,41	7,54	9,91	10,13	10,98

Построить аппроксимирующую прямую $y = a_1x + a_2$, используя метод наименьших квадратов. Сделать проверку. (Решить задачу сначала вручную, затем с помощью программы).

Задание 4. В таблице приведены экспериментальные данные для теплоемкости c_p водяного пара (H_2O) при разных температурах:

$t, ^\circ C$	600	650	700	750	800	850	900
$c_p, \frac{кДж}{кг \cdot K}$	2,203	2,2383	2,2738	2,3091	2,3441	2,3788	2,4130

Аппроксимировать эти данные квадратичной функцией $c_p = a_1 t^2 + a_2 t + a_3$ и сделать проверку.

РГР 4. Приближенное вычисление определенных интегралов

Задание 1. Вычислить определенный интеграл методами прямоугольников, трапеций и пара-

бол при $n = 10$:

$$\int_{1,4}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 1}}.$$

Задание 2. Вычислить определенный интеграл методами трапеций и парабол при $n = 10$:

$$\int_{0,8}^{1,6} \frac{\lg(x^2 + 1)}{x} dx.$$

Оценить погрешность вычисления определенного интеграла методом трапеций (используя теорему о погрешности).

РГР 5. Численное решение дифференциальных уравнений

Задание 1. Дана задача Коши для ОДУ I порядка:

$$\begin{aligned} y' &= \cos(-1,5 \cdot x + y) + (x - y), \\ y(0) &= 0, \\ x &\in [0; 1]. \end{aligned}$$

Найти численные решения задачи методами Эйлера и Рунге–Кутта при $n = 10$.

Задание 2. Дана система дифференциальных уравнений I порядка:

$$\begin{aligned} \begin{cases} y' = 2 \cdot x + y - z \cdot \sin(y + 1), \\ z' = x^2 - 2 \cdot y + 1,5 \cdot z; \end{cases} \\ y(0, 1) = 1,2; \quad z(0, 1) = 1,5; \\ x \in [0,1; 1,1]. \end{aligned}$$

Найти численные решения системы дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге–Кутта при $n = 10$.