

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор Д.Н.Земский
 « 21 » _____ 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
 (шифр) (наименование)

Профиль/программа Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет информационных технологий _____

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем и технологий

Очная форма	Часы	Зачетные единицы
	2 семестр	2 семестр
Лекции	18 (6)	0,5 (0,2)
Практические занятия	-	
Лабораторные занятия	36 (6)	1 (0,2)
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен (27)	0,75
Всего	180	5
Очно-заочная форма	Часы	Зачетные единицы
	3 семестр	3 семестр
Лекции	14 (4)	0,4 (0,1)
Практические занятия	-	
Лабораторные занятия	28 (4)	0,75 (0,1)
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	93	2,6
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен (27)	0,75
Всего	180	5

Нижнекамск, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 918 от 19.09.2017) по направлению 09.04.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2020 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

(подпись)



Вотякова Л.Р.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, протокол от 20.05.2020 г. № 9

Зав. кафедрой

(подпись)



Матухина О.В.

(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 20.05.2020 г. № 9

Зав. кафедрой

(подпись)



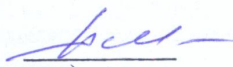
Матухина О.В.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМУ

(подпись)



Н.И. Никифорова
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ являются

- а) формирование знаний в области решения задач численными методами с помощью пакетов прикладных программ,
- б) обучение технологии использования пакетов прикладных программ для решения задач,
- в) обучение способам применения численных методов и пакетов прикладных программ,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в исследовании численных методов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ относится к обязательной части ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины магистр по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника должен освоить материал предшествующих дисциплин бакалавриата:

Численные методы или Вычислительная математика.

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-1.1 Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных

технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-2.1 Знает современные информационно- коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

ОПК-2.2 Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

ОПК-2.3 Владеет навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;

ОПК-7.1 Знает функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования

ОПК-7.2 Умеет приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами

ОПК-7.3 Владеет навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

современные численные методы для использования в профессиональной деятельности

современные пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач

функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования

2) Уметь:

решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением численных методов и профессиональных знаний

обосновывать выбор современных пакеты прикладных программ, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами

3) Владеть:

навыками теоретического и экспериментального исследования объектов

профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных пакетов прикладных программ, для решения профессиональных задач

навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций в пакеты прикладных программ.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. работы	КСР	СРС	
1	Интерполирование аппроксимация функций	2	4	-	6	4	16	Лабораторная работа №1, экзаменационный тест
2	Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	2	4	-	8	4	16	Лабораторная работа №2, экзаменационный тест
3	Методы решения нелинейных уравнений и систем	2	4	-	6	4	16	Лабораторная работа №2, экзаменационный тест
4	Численное дифференцирование, интегрирование	2	2		8	2	16	Лабораторная работа №3, экзаменационный тест
5	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2	4		8	4	17	Лабораторная работа №4, экзаменационный тест
	ИТОГО		18	-	36	18	81	
Форма аттестации								Экзамен (контроль 27)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Интерполирование аппроксимация функций	4	Интерполирование аппроксимация функций	Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Действия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3,

				с приближенными числами. Интерполяционный полином Лагранжа. Погрешность интерполяционного полинома Лагранжа	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
2.	Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	4	Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	Численно решение уравнений. Метод половинного деления. Метод итераций (последовательных приближений). Метод Ньютона. Метод секущих. Метод хорд. Метод Зейделя	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
3.	Методы решения нелинейных уравнений и систем	4	Методы решения нелинейных уравнений и систем	Решение нелинейных уравнений и систем	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
4.	Численное дифференцирование, интегрирование	2	Численное дифференцирование, интегрирование	Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования для трех равноотстоящих узлов. Численное интегрирование. Формула Ньютона — Котеса. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
5.	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод ломаных Эйлера. Метод последовательного дифференцирования. Метод Рунге — Кутты	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине и развитие навыков самостоятельной работы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Интерполирование аппроксимация функций	6	Погрешности. Интерполирование ап-	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1,

			проксимация функций	ОПК-2.2, ОПК-7.1, ОПК-7.3	ОПК-2.3, ОПК-7.2,
2	Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	8	Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-7.1, ОПК-7.3	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-7.2,
3	Методы решения нелинейных уравнений и систем	6	Методы решения нелинейных уравнений и систем	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-7.1, ОПК-7.3	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-7.2,
4	Численное дифференцирование, интегрирование	8	Численное дифференцирование, интегрирование	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-7.1, ОПК-7.3	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-7.2,
5	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	8	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-7.1, ОПК-7.3	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-7.2,

Место проведения: учебные лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Интерполирование аппроксимация функций	16	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторных работ, подготовка к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
2.	Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	16	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторных работ, подготовка к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
3.	Методы решения нелинейных уравнений и систем	16	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторных работ, подготовка к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
4.	Численное дифференцирование, интегрирование	16	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторных работ, подготовка к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

5.	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	17	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение лабораторных работ, подготовка к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
----	--	----	--	---

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Интерполирование аппроксимация функций	4	Проверка лабораторных работ, консультирование	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7
2	Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	4	Проверка лабораторных работ, консультирование	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7
3	Методы решения нелинейных уравнений и систем	4	Проверка лабораторных работ, консультирование	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7
4	Численное дифференцирование, интегрирование	2	Проверка лабораторных работ, консультирование	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7
5	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	4	Проверка лабораторных работ, консультирование	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

№	Оценочные средства	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
1	Лабораторная работа №1	9	15
2	Лабораторная работа №2	9	15
3	Лабораторная работа №3	9	15
4	Лабораторная работа №4	9	15
	Текущий рейтинг	36	60
	Экзамен	24	40
	Рейтинг по дисциплине	60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05894-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452912/ / Гриф УМО ВО	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
2. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/431961/ / Гриф УМО ВО	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
3. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02714-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449891/ / Гриф УМО ВО	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 367 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04449-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/427001/ / Гриф УМО ВО	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
2. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451402/ / Гриф другой организации	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
3. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454053/	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
4. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454052/	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)

5. <i>Зенков, А. В.</i> Численные методы : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10893-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452695	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Юрайт» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
--	---

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.О.11 Современные численные методы и пакеты прикладных программ» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <https://www.nchti.ru/studentam/электронная-библиотека>.

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	Электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования. Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	Российское образование: единое окно доступа к образовательным ресурсам, свободный безлимитный доступ.


11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.

2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию

 Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

«Компьютерный класс 115В»

Учебная аудитория для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения:

1. Интерактивная доска;
2. Проектор

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 15 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. Maple
2. MatLab
3. MathCad
4. Microsoft Office

13. Образовательные технологии

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	Лекция	Лекция-визуализация	3
Методы решения нелинейных уравнений и систем	Лекция	Лекция-визуализация	3
Методы решения систем алгебраических линейных уравнений	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	3
Методы решения нелинейных уравнений и систем	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	3
ИТОГО			12