

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 1 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Численные методы и программирование**
Направление подготовки (специальности) 09.03.01 « Информатика и
вычислительная техника» (шифр) (наименование)
Профиль Автоматизированные системы обработки информации и
управления
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИУАИТ, ФУА
Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ
Курс, семестр 1 курс, 2 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	1,0
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	экзамен, 36	1
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Шустрова М.Л.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 17.06.2019 г. № 20

Зав. кафедрой



(подпись)

Гайнуллин Р.Н.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Численные методы и программирование являются

- а) формирование знаний о численных методах и их точности, их специфических отличий от аналитических решений
- б) обучение технологии получения численного решения спектра вычислительных задач и оценки точности полученного решения,
- в) обучение способам применения численных методов в контексте ряда вычислительных задач,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при программной реализации поиска численного решения

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

Дисциплина «Численные методы и программирование» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» соответствующий набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- б) Информатика

Дисциплина «Численные методы и программирование» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Теория алгоритмов и программ
- б) Программирование

Знания, полученные при изучении дисциплины «Численные методы и программирование» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Компетенция:

ПК-1 Способен проектировать и разрабатывать прикладное программное обеспечение и пользовательские интерфейсы

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-1.1 Знает методы и средства проектирования программного обеспечения и технологии программирования

ПК-1.2 Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

ПК-1.3 Владеет навыками работы с современными инструментальными средствами при разработки программного обеспечения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

а) Методы и принципы применения численных методов при разработке алгоритмов программного обеспечения;

б) Технологии создания программных продуктов.

2) Уметь:

а) применять численные методы при создании вычислительных алгоритмов программного обеспечения;

б) создавать простейшие программные интерфейсы;

3) Владеть:

а) навыками работы с современными инструментальными средствами для разработки вычислительных модулей

б) навыками оценки эффективности применяемых численных методов

4. Структура и содержание дисциплины «Численные методы и программирование»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Основные понятия и определения дисциплины.	2	2	0	2	0	4	Тестирование
2	Основные численные методы и алгоритмы численного решения задач программирования.	2	14	0	28	0	40	Тестирование. Выполнение и защита лабораторных работ
3	Методы сортировки данных	2	2	0	6	0	10	Тестирование. Выполнение и защита лабораторных работ
ИТОГО			18	0	36	0	54	
Форма аттестации					Очная форма: экзамен (36 ч.)			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия и определения дисциплины.	2	1. Основные понятия и определения дисциплины. Порядок создания программных продуктов	Понятие численных методов, область применения, примеры. Требования к ЧМ. Устойчивость, реализуемость, экономичность, корректность. Точность численного решения. Алгоритмы, программы, блок-схемы. Этапы создания программ.	ПК 1.1
2	Основные численные методы и алгоритмы численного решения задач программирования.	2	2. Поиск экстремумов функций.	2. Аналитический метод, графический метод, методы дихотомии, золотого сечения, последовательного продвижения по отрезку. Их точность и сходимость решения.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
		2	3. Численные методы решения нелинейных уравнений	3. Аналитический метод, графический метод, методы дихотомии, Ньютона, метод секущих, ложного положения, последовательного продвижения по отрезку. Их точность.	
		2	4. Численные методы решения СЛАУ	4. Особенности ЧМ решения СЛАУ. Прямые и итерационные методы. Методы Гаусса, Крамера, Якоби, Гаусса-Зейделя	
2	5. Численные методы аппроксимации и интерполяции функций	5. Понятия аппроксимации и интерполяции функций. Их отличительные особенности. Методы интерполяции : кусочно-линейная, кусочно-постоянная, сплайн-интерполяция, интерполяция Лагранжа. Аппроксимация Тейлора. Метод наименьших квадратов. Точность методов.			

		2	6. Численное интегрирование	6. Методы численного интегрирования. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Их точность.	
		2	7. Численное дифференцирование	7. Особенности получения решения задачи численного дифференцирования функции. Оценка точности решения.	
		2	8. Численные методы решения дифференциальных уравнений	8. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Метод конечных разностей. Метод Рунге-Кутты 2-4 порядков. Комбинированные методы. Оценка погрешности решения ОДУ по правилу Рунге	
3	Методы сортировки данных	2	9. Методы сортировки массивов данных: простые и усовершенствованные методы	9. Понятие сортировки, область применения, характеристика массивов данных. Критерии эффективности методов. Сортировка пузырьком и его модификации, сортировка вставками и ее модификации, сортировка выбором и ее модификации. Комбинированные и усовершенствованные методы сортировки.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3

6. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий: сформировать у учащихся навыки программной реализации алгоритмов численного поиска решения ряда типовых задач; научиться на практике оценивать точность применяемых численных методов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия и определения дисциплины.	2	1. Блок-схемы как графическое представление алгоритма	ПК-1.1

2	Основные численные методы и алгоритмы численного решения задач программирования.	4	2. Численные методы поиска экстремумов функций.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
		6	3. Численные методы решения нелинейных уравнений	
		6	4. Численные методы решения СЛАУ	
		6	5. Численные методы аппроксимации и интерполяции функций	
		6	6. Численное интегрирование	
3	Методы сортировки данных	6	7. Методы сортировки массивов данных: простые и усовершенствованные методы	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
3		Итого 36		

Лабораторные работы проводятся в помещении учебных лабораториях кафедры АССОИ О-110 и О-103.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия и определения дисциплины. Порядок создания программных продуктов	6	подготовка к решению теста; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК 1.1
2.	Поиск экстремумов функций.	8	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; подготовка к решению теста	ПК 1.2 ПК 1.3
3.	Численные методы решения нелинейных уравнений	8	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; подготовка к решению теста	ПК 1.2 ПК 1.3
4.	Численные методы решения СЛАУ	8	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; подготовка к решению теста	ПК 1.2 ПК 1.3
5.	Численные методы аппроксимации и интерполяции функций	8	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов;	ПК 1.2 ПК 1.3

			подготовка к решению теста	
6.	Методы сортировки массивов данных: простые и усовершенствованные методы	8	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; подготовка к решению теста	ПК1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
7.	Численное интегрирование	8	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; подготовка к решению теста	ПК 1.2 ПК 1.3
8.	Итого	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Численные методы и программирование» используется балльно-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.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение и сдача семи лабораторных работ и восьми тестов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Выполнение и защита лабораторных работ</i>	<i>7</i>	<i>20</i>	<i>34</i>
<i>Тестирование</i>	<i>8</i>	<i>16</i>	<i>26</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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 «Численные методы и программирование» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Численные методы: учеб. пособие / Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. — 89с, с. : ил.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Gilmutdinov-Chislennye_metody.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Александров, Э. Э. Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010. / Э. Э. Александров, В. В. Афонин. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 570 с.	ЭБС «IPRBooks» http://www.iprbookshop.ru/73712.html доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

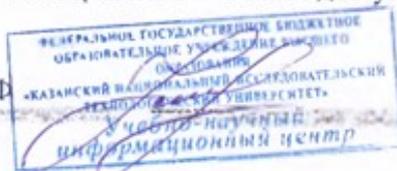
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Программирование на языках высокого уровня. Основы построения программ / Герке А.Р., Дацков С.В., Павлова М.А. — Казан. Гос.технол. ун-т. 2009 — 46с	20 на кафедре АССОИ
2. Липпман, С. Язык программирования C++. Полное руководство / С. Липпман, Ж. Лажоие ; перевод А. Слинкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 1104 с.	ЭБС «IPRBooks» http://www.iprbookshop.ru/89862.html доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Численные методы и программирование» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «IPRBooks» - режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, URL:<https://elibrary.ru/> Режим доступа: доступ с любой точки интернет после регистрации.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. компьютеры со специализированным ПО, возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационную среду КНИТУ;

техническими средствами обучения:

1. дисплей,
2. проектор,
3. комплект электронных презентаций по теме лекционных занятий

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Численные методы и программирование»:

1. Visual Studio
2. Scilab

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивных форм обучения по дисциплине «Численные методы и программирование» составляет 27 часов, из них 9 часов лекционных занятий, 18 - лабораторных.

При проведении лекций интерактивной формой является использование лекций-дискуссий и лекций с разбором конкретных ситуаций. При выполнении лабораторных работ в интерактивной форме применяются дискуссии, методы работы в малых группах и эвристической беседы.