

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**»

Направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет:	Факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Автоматизированных систем сбора и обработки информации»
Курс; семестр	2; 5, 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	84	2,33
Форма аттестации: Зачет (6 сем), Контрольная работа (6 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 929 от 19.09.2017) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника для профиля «Автоматизированные системы обработки информации и управления» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

М.Л. Шустрова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизированных систем сбора и обработки информации», протокол от 03.06.2021 г. № 17.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.Н. Гайнуллин

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Численные методы и программирование» являются:

- а) формирование знаний о численных методах и их точности, их специфических отличиях 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 в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Численные методы и программирование» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

1. Введение в специальность
2. Интегралы и дифференциальные уравнения
3. Математический анализ
4. Основы программирования

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

1. Методы оптимизации
2. Метрология, стандартизация и сертификация программных продуктов
3. Цифровые методы анализа

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

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

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**

### **Знать:**

- методы и принципы применения численных методов при разработке алгоритмов программного обеспечения, а также базовые технологии создания программных продуктов;

### **Уметь:**

- применять численные методы при создании вычислительных алгоритмов программного обеспечения;

### **Владеть:**

- навыками работы с современными инструментальными средствами для разработки вычислительных модулей, а также навыками оценки эффективности применяемых численных

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия и определения	5	1				2	Контрольная работа
2.	Приближение функций	5	1				2	
3.	Численное интегрирование функций	5	1				2	
4.	Численное решение уравнений и их систем	5	3				6	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>5</b>	<b>6</b>				<b>12</b>	
1.	Приближение функций	6				1	10	Коллоквиум; Лабораторная работа
2.	Численное интегрирование функций	6			2	1	10	
3.	Численное решение уравнений и их систем	6			5	1,5	44	
4.	Методы сортировки данных	6			3	0,5	8	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия и определения	1	Основные понятия и определения дисциплины.	ПК-1.1 ПК-1.2
2.	Приближение функций	1	Численные методы аппроксимации и интерполяции функций	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Численное интегрирование функций	1	Численное интегрирование	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Численное решение уравнений и их систем	1,5	Численное решение СЛАУ	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.		1,5	Численное решение нелинейных уравнений	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Численное интегрирование функций	2	Численное интегрирование	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Численное решение уравнений и их систем	3	Численное решение нелинейных уравнений	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.		2	Численное решение СЛАУ	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Методы сортировки данных	3	Методы сортировки массивов данных: простые и усовершенствованные методы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>10</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные термины и определения курса. Действия с приближенным и числами	2	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2
2.	Численные методы аппроксимации и интерполяции функций (часть 1)	2	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Численные методы аппроксимации и интерполяции функций (часть 2)	10	подготовка к коллоквиуму	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Численные методы интегрирования функций (часть 1)	2	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Численные методы интегрирования функций (часть 2)	10	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Численное решение нелинейных уравнений (часть 1)	2	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
7.	Численное решение нелинейных уравнений (часть 2)	14	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
8.	Численное решение СЛАУ (часть 1)	2	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
9.	Численное решение СЛАУ (часть 2)	14	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
10.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (часть 1)	2	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
11.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (часть 2)	16	подготовка к коллоквиуму, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
12.	Методы сортировки данных	8	подготовка к коллоквиуму,	ПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			подготовка к лабораторной работе	ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>84</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Численные методы аппроксимации и интерполяции функций	1	прием коллоквиума, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Численные методы интегрирования функций	1	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Численное решение нелинейных уравнений	0,5	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Численное решение СЛАУ	0,5	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	прием коллоквиума, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Методы сортировки данных	0,5	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>6-й семестр</b>			
Лабораторная работа	4	36	64
Коллоквиум	1	8	12
Контрольная работа	1	16	24
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и 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:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина, Численные методы [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Семакин И.Г., Русакова О.Л., Тарунин Е.Л. и др., Программирование, численные методы и математическое моделирование [Прочее] Учебное пособие: Москва : КноРус, 2020	<a href="https://www.book.ru/book/932970">https://www.book.ru/book/932970</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Е. Зализняк, Численные методы. Основы научных вычислений [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/449891">https://urait.ru/bcode/449891</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
С.Д. Старыгина, Н.К. Нуриев, Вычислительная математика [Прочее] краткий курс для подгот. IT инженеров : учеб. пособие: Казань : РИЦ "Школа", 2020	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.П. Боглаев, Вычислительная математика и программирование [Учебник] учеб. пособие: М. : КДУ, 2007	270 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева, Численные методы. Практикум [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://new.znaniium.com/go.php?id=1028969">http://new.znaniium.com/go.php?id=1028969</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Д. Колдаев, Л.Г. Гагарина, Численные методы и программирование [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательский Дом "ФОРУМ"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	<a href="http://znaniium.com/go.php?id=1003943">http://znaniium.com/go.php?id=1003943</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Численные методы и программирование» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znaniium.com»: Режим доступа: <http://znaniium.com/>

ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Информационные справочные системы:

1. Журнал РАН Программирование - <https://www.ispras.ru/programming/>
2. Журнал «Программная инженерия» - <http://novtex.ru/prin/rus/>
3. Журнал «Программные продукты и системы» - <http://www.swsys.ru>
4. Справочная система КонсультантПлюс. Доступ свободный: <http://www.consultant.ru/>

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
Архиватор 7 Zip  
Блокнот Notepad  
Яндекс Браузер

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,
4. учебная база данных;

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

## **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Численные методы и программирование» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Численные методы и программирование» используются следующие образовательные технологии:

- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения.