

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

10 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ФТД.1 «Численные методы и оптимизация»
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль подготовки Информационные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт технологий легкой промышленности, моды и
дизайна, Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной
математики
Курс, семестр 3, 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,2
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	12	0,3
Самостоятельная работа	52	1,5
Форма аттестации, зачет		
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 219 от 12.03.2015 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

По профилю «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2014, 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчик программы:

к.т.н. доцент кафедры ИМП



А.С. Климова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 12.10 2017г. №

8

Зав. кафедрой ИПМ



Н.К.Нуриев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института технологий легкой промышленности, моды и дизайна

от 26.10 2017 г. № 05-17

/ Председатель комиссии, профессор



Э.Р.Хайруллина

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Численные методы и оптимизация» являются:

- а) формирование систематических знаний в области численных методов решения математических задач;
- б) освоить базовые знания алгоритмов и методов оптимизации, получить навыки практической работы по решению оптимизационных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы и оптимизация» относится к факультативам и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Численные методы и оптимизация» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.5 – Вычислительная математика,
- б) Б1.Б4 – Математический анализ,
- в) Б1.Б5 – Линейная алгебра и дискретная математика,
- г) Б1.В.ОД.7 – Методы оптимизации,
- д) Б1.В.ОД.4 – Введение в математический анализ.

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

- а) Б1.В.ДВ.9.2 – Методы и алгоритмы расчетов в информационных системах,

Знания, полученные при изучении дисциплины «Численные методы и оптимизация» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной,) и выполнении выпускных квалификационных работ могут быть использованы в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, проектно-технологической деятельности по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-9, способность проводить расчет экономической эффективности;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные методы одномерной оптимизации;
- б) методы решения задач многомерной оптимизации;
- в) методы решения задач линейного программирования.

2) Уметь:

а) выбрать подходящий метод для решения задачи оптимизации, исследовать сходимость метода;

- б) решать задачи оптимизации с помощью математических систем;
- в) составлять алгоритмы для решения задач оптимизации.

3) Владеть:

а) общими численными методами решения задач линейного программирования;

б) численными методами решения задач нелинейного программирования.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	6	1	-	1	6	Тестирование, контрольная работа

2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	6	1	-	1	6	Тестирование, контрольная работа
3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	6	1	-	1	6	Тестирование, контрольная работа
4	Методы решения проблемы собственных значений и векторов.	6	1	-	1	6	Тестирование, контрольная работа
5	Методы решения задачи приближения функций.	6	1	-	2	7	Тестирование, контрольная работа
6	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	6	1	-	2	7	Тестирование, контрольная работа
7	Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	6	1	-	2	7	Тестирование, контрольная работа
8	Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье.	6	1	-	2	7	Тестирование, контрольная работа
Всего			8	-	12	52	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы	1	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительн	ПК-9

	решения задач на ЭВМ.			ого эксперимента. Основные цели применения математического пакета Scilab. Виды погрешностей .	
2	Тема 2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	1	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Системы линейных алгебраических уравнений. Точное и приближенное решение. Прямые методы решения СЛАУ. Методы Гаусса, Холецкого и стандартные пакеты программ. Стационарные и нестационарные итерационные методы решения СЛАУ.	ПК-9
3	Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	1	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных алгебраических уравнений.	ПК-9
4	Тема 4. Методы решения проблемы	1	Методы решения проблемы собственных	Метод Леверрье. Усовершенствованный	ПК-9

	собственных значений и векторов.		значений и векторов.	метод Фаддеева. Метод Данилевского.	
5	Тема 5. Методы решения задачи приближения функций.	1	Методы решения задачи приближения функций.	Приближение функций: постановка задачи. Приближение функций интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона. Аппроксимация сплайнами.	ПК-9
6	Тема 6. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	1	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.	ПК-9
7	Тема 7. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	1	Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности). Решение	ПК-9

				задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток.	
8	Тема 8. Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье.	1	Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье.	Методы численного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса. Численное дифференцирование с помощью сплайнов. Приближенное вычисление быстрого преобразования Фурье.	ПК-9

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума) : (не предусмотрено учебным планом).

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных навыков, связанных применением методов вычислительной математики к исследованию и реализации на ЭВМ различных математических моделей на основе алгоритмизации и программирования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	1	Лабораторная работа 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	ПК-9
2	Тема 2. Методы решения систем линейных	1	Лабораторная работа 2. Методы решения систем	ПК-9

	алгебраических уравнений.		линейных алгебраических уравнений	
3	Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	1	Лабораторная работа 3. Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	ПК-9
4	Тема 4. Методы решения проблемы собственных значений и векторов.	1	Лабораторная работа 4. Методы решения проблемы собственных значений и векторов	ПК-9
5	Тема 5. Методы решения задачи приближения функций.	2	Лабораторная работа 5. Методы решения задачи приближения функций	ПК-9
6	Тема 6. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	2	Лабораторная работа 6. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	ПК-9
7	Тема 7. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	2	Лабораторная работа 7. Решение дифференциальных уравнений в частных производных	ПК-9
8	Тема 8. Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье.	2	Лабораторная работа 8. Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье	ПК-9

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1: требования к вычислительным методам.	6	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9
2	Тема 2: методы Якоби, Зейделя, релаксации. Сходимость методов.	6	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9
3	Тема 3: методы регуляризации.	6	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9

4	Тема 4: методы Ньютона и простых итераций решения системы. Сходимость методов.	6	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9
5	Тема 5: метод итераций определения первого собственного числа матрицы.	7	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9
6	Тема 6: аппроксимация методом наименьших квадратов.	7	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9
7	Тема 7: многошаговые разностные методы.	7	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9
8	Тема 8: решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.	7	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-9

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Численные методы и оптимизация» 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 рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение восьми лабораторных работ, контрольной работы и тестирования. За эти три вида работ бакалавр может получить максимальное количество баллов – 100 (8 баллов за лабораторную работу, 18 баллов за контрольную работу и 18 баллов за тестирование). В результате максимальный текущий рейтинг составит 100 баллов. Зачет ставится, если студентом набрано за семестр от 60 до 100 баллов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторная работа</i>	<i>8</i>	<i>40</i>	<i>64</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>18</i>
<i>Тестирование</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>18</i>
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10. Информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Численные методы и оптимизация» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие / Пантелеев А. В., Летова Т. А. – Логос. – 2011. – 424 с.	ЭБС knigafund.ru http://www.knigafund.ru/books/206534 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
2. Измаилов А. Ф. Численные методы оптимизации / Измаилов А. Ф., Солодков В. М. - Физматлит. – 2008. – 320 с.	ЭБС knigafund.ru http://www.knigafund.ru/books/207754 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
3. Шамин Р. В. Современные численные методы в объектно-ориентированном изложении на С#: курс лекций / Р. В. Шамин - Интернет-Университет Информационных Технологий. – 2011. – 246 с.	ЭБС knigafund.ru http://www.knigafund.ru/books/176473 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
4. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Гагариной Л.Г. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/bookread2.php?book=370603 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Костомаров Д. П. Вводные лекции по численным методам: учебное пособие. / Д. П. Костомаров, А. П. Фаворский – Логос. – 2006. – 184 с.	ЭБС knigafund.ru http://www.knigafund.ru/books/177455 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
2. Савенкова Н. П. Численные методы в математическом	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/bookread2.php?book

моделировании: Уч. пос./ Н.П. Савенкова, Проворова О.Г., Мокин А.Ю. - 2 изд., исп. и доп. - М.: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2014. - 176 с.	=455188 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
3. Аттетков А. В. Методы оптимизации: Учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 270 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/bookread2.php?book=350985 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.

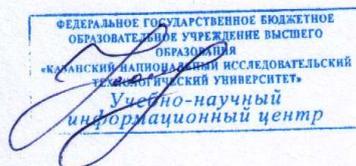
10.3 Электронные источники информации

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

1. ЭБС КнигаФонд <http://www.knigafund.ru>.
2. ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
3. Ресурсы Научной Электронной Библиотеки <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>
5. Виртуальная среда дистанционного обучения кафедры ИПМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moodle.ipm.kstu.ru/mo>, свободный.

Согласовано:

Зав. Сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Нейронные сети» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет и интерактивная электронная доска.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 20 % от аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 40% аудиторных занятий.

При чтении лекций используется объектно-ориентированная обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска. Все лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет и среды дистанционного обучения Moodle.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Численные методы и оптимизация» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _ от ____)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ
1	№ 5 от 31.08.2018	нет	нет			