

КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ  
Протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

*Наименование института*

И.Э. Беляев

«30» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12.04 Математические модели и методы

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

\* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Цифровые системы и модели	к.ф.-м.н.,доцент	Смирнов Ю.Н.
Цифровые системы и модели	----	Овсеенко Г.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Наименование кафедры – разработчика ЦСМ	28.04.2023	4	_____ Зав. каф. ЦСМ, к.ф.-м.н., доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	ЦСМ	19.05.2023	5	_____ Зав. каф. ЦСМ, к.ф.-м.н., доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	ИТИС	20.05.2023	4	_____ Зав. каф. ИТИС, д.п.н., профессор Торкунова Ю.В.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЦТЭ	30.05.2023	7	_____ Директор ИЦТЭ, к.т.н., доцент Беляев Э.И
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор ИЦТЭ, к.т.н., доцент Беляев Э.И.

# 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Математические модели и методы является формирование у обучающихся компетенций в области математического моделирования и математических методов, использующихся в профессиональной деятельности

Задачами дисциплины являются:

- сформировать знания в области математических моделей и методов;
- научить строить математические модели и их трактовать;
- владеть математическими методами решения прикладных задач

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.6: Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Высшая математика

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Проектирование информационных систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	80	80
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,83	66	66
Лекции	0,94	34	34
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16
Лабораторные работы	0,44	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,17	78	78
Проработка учебного материала	2	72	72
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0

Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		
			-	-	-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			4		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	114		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	37	37		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,5	18	18		
Лекции	0,27	10	10		
Практические (семинарские) занятия	0,11	4	4		
Лабораторные работы	0,11	4	4		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,5	126	126		
Проработка учебного материала	3,25	117	117		
Курсовой проект	-	-	-		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9		
Промежуточная аттестация:			Э		
			-	-	-

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. Раб.	Пр. Зан.	Сам. Раб.		
Раздел 1	16	4	2	2	5		ОПК-1, ОПК-1.6-3, ОПК-1.6-У
Раздел 2	16	4	2	2	5		ОПК-1, ОПК-1.6-3
Раздел 3	18	4	2	2	5	ТК 1	ОПК-1.6-У, ПК-1.6-3, ОПК-1.6-В
Раздел 4	19	4	2	2	5		ОПК-1, ОПК-1.6-3
Раздел 5	19	4	2	2	5	ТК 2	ОПК-1.6-У, ОПК-1.6-3
Раздел 6	20	4	2	2	5		ОПК-1, ОПК-1.6-3, ОПК-1.6-В
Раздел 7		5	2	2	6		ОПК-1.6-У, ОПК-1.6-В
Раздел 8		5	2	2	6	ТК 3	ОПК-1, ОПК-1.6-3, ОПК-1.6-В
Экзамен	36				36	<b>ОМ</b>	ОПК-1.6-3, ОПК-1.6-У, ОПК-1.6-В
<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>78</b>		

<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>78</b>		
--------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--

### **3.3. Содержание дисциплины**

Раздел 1. Математические модели прикладных задач. Примеры.

Тема 1.1. Математические модели прикладных задач. Примеры.

Раздел 2. Модели и методы решения нелинейных уравнений

Тема 2.2. Модели и методы решения нелинейных уравнений

Раздел 3. Модели и методы решения систем линейных уравнений

Тема 3.3. Модели и методы решения систем линейных уравнений

Раздел 4. Модели и методы аппроксимации функции

Тема 4.4. Модели и методы аппроксимации функции

Раздел 5. Модели и методы вычисления определенных интегралов

Тема 5.5. Модели и методы вычисления определенных интегралов

Раздел 6. Модели и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 6.6. Модели и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Раздел 7. Методы и модели оптимизации

Тема 7.7. Методы и модели оптимизации

Раздел 8. Модели и методы линейного программирования

Тема 8.8. Модели и методы линейного программирования

### **3.4. Тематический план практических занятий**

1. Математические модели прикладных задач. Примеры.

2. Модели и методы решения нелинейных уравнений

3. Модели и методы решения систем линейных уравнений

4. Модели и методы аппроксимации функции

5. Модели и методы вычисления определенных интегралов

6. Модели и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

7. Методы и модели оптимизации

8. Модели и методы линейного программирования

### **3.5. Тематический план лабораторных работ**

1. Математические модели прикладных задач. Примеры.

2. Модели и методы решения нелинейных уравнений

3. Модели и методы решения систем линейных уравнений

4. Модели и методы аппроксимации функции

5. Модели и методы вычисления определенных интегралов

6. Модели и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

7. Методы и модели оптимизации

8. Модели и методы линейного программирования

### **3.6. Курсовой проект / Курсовой проект**

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

#### 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.6.	знать:				
		Основные этапы построения математической модели прикладных задач	В пределах 85-100% основные этапы построения математической модели прикладных задач	В пределах 70-84% основные этапы построения математической модели прикладных задач	В пределах 55-69% основные этапы построения математической модели прикладных задач	Ниже 54% основные этапы построения математической модели прикладных задач
		уметь:				
		Строить математические модели и выбирать математические методы решения прикладных задач	Строить математические модели не ниже 85-100% и выбирать математические методы решения прикладных задач	Строить в пределах 70-84% математические модели и выбирать математические методы решения прикладных задач	Строить в пределах 55-69% математические модели и выбирать математические методы решения прикладных задач	Строить ниже 54% математические модели и выбирать математические методы решения прикладных задач
владеть:						
Алгоритмизацией и решением прикладных задач с применением математически	Не менее 85-100% алгоритмизацией и решением прикладных	В пределах 70-84% алгоритмизацией и решением	В пределах 55-69% алгоритмизацией и решением	В пределах 0-54% алгоритмизацией и		

		х методов	ых задач с применен ием математи ческих методов	прикладн ых задач с применен ием математи ческих методов	прикладн ых задач с применен ием математи ческих методов	решение м прикладн ых задач с применен ием математи ческих методов
--	--	--------------	---	---	---	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели): учебное пособие / Р. И. Горбунова, М. В. Мищенко, А. П. Сизиков [и др.]; под ред. С. И. Макарова. — Москва: КноРус, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-406-02903-9. — URL: <https://book.ru/book/936565>. — Текст: электронный.

2. Гужов, В. И. Цифровая голография. Математические методы: учебное пособие / В. И. Гужов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-3410-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206168>.

3. Прасолов, А. В. Математические методы экономической динамики учебное пособие / А. В. Прасолов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0797-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212186>.

4. Математические и инструментальные методы экономики : учебное пособие / П. В. Акинин, И. Б. Брежнева, Ю. Н. Дьякова [и др.]. — Москва : КноРус, 2016. — 218 с. — ISBN 978-5-406-02970-1-М-2016. — URL: <https://book.ru/book/920701>. — Текст : электронный.

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Математические методы в экономике и финансах. : учебник / В. М. Гончаренко, И. А. Александрова, И. Е. Денежкина [и др.]. — Москва : КноРус, 2016. — 601 с. — ISBN 978-5-406-04915-0. — URL: <https://book.ru/book/920473>. — Текст : электронный.

2. Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - 4-е изд. - М. : Дашков и К, 2007. - 400 с. - ISBN 5-91131-331-6. - Текст : непосредственный.

3. Математические методы моделирования экономических систем:

учебное пособие для вузов / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 432 с. : ил. - ISBN 5-279-02940-8. - Текст : непосредственный.

4. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели). Задачник : учебно-практическое пособие / Р. И. Горбунова, М. В. Курганова, М. В. Мищенко [и др.]; под ред. С. И. Макарова, С. А. Севастьяновой. — Москва : КноРус, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-406-07701-6. — URL: <https://book.ru/book/933559>. — Текст : электронный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e/lanbook.com/">https://e/lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com/">http://www.rubricon.com/</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7	LMS Moodle курс «Математические модели и методы»	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=15">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=15</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
2	eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
4	Мировая цифровая библиотека	<a href="https://www.loc.gov/">https://www.loc.gov/</a>	<a href="https://www.loc.gov/">https://www.loc.gov/</a>
5	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru/">http://techlibrary.ru/</a>	<a href="http://techlibrary.ru/">http://techlibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>

### Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
<u>1</u>	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное

## обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Краткое описание ПО	Реквизиты подтверждающих документов
1	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	ЗАО «СофтЛайнТрейд» Бессрочно
2	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses	Графическая среда имитационного моделирования	Неискл. право
3	Optimization Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для MATLAB.	Неискл. право
4	Scilab	Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.	Неискл. право
5	MATLAB Compiler Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Инструмент, позволяющий создавать независимые приложения в среде MATLAB.	Неискл. право
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	Неискл. право

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивиду-альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.

Лабораторные работы	Учебная научная лаборатория	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются

следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования.

Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными

возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

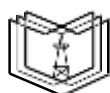
- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Математические модели и методы**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

**Бакалавр**

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине Математические модели и методы, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 3\_

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. «Математические модели прикладных задач. Примеры»</b> <b>Раздел 2. « Модели и методы решения нелинейных уравнений»</b> <b>Раздел 3. «Модели и методы решения систем линейных уравнений»</b>	ТК 1	20	0-15					0-20	0-35
Отчет по самостоятельной работе		20							
<b>Раздел 4. «Модели и методы аппроксимации функции»</b> <b>Раздел 5. «Модели и методы вычисления определенных интегралов»</b>	ТК 2			20	0-15			0-20	0-35
Отчет по самостоятельной работе				20					
<b>Раздел 6. «Модели и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений»</b> <b>Раздел 7. «Методы и модели оптимизации»</b> <b>Раздел 8. «Модели и методы линейного программирования»</b>	ТК 3					15	0-15	0-30	0-30
Отчет по самостоятельной работе						15			

<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>									<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

**2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации**  
Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.6	знать:				
		Основные этапы построения математической модели прикладных задач	выставляется за выполнение глубокого понимания технологических методов расчета материалов, полные и содержательные ответы на тестовые вопросы (теоретическое и лабораторные задание)	выставляется за выполнение тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на тестовые вопросы (теоретическое или практическое задание)	выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий	выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.
		уметь:				
		Строить математические модели и выбирать математически	выставляется за выполнение глубокого понимания	выставляется за выполнение тестовых заданий; понимание	выставляется за выполнение расчетных работ в	выставляется за слабое и неполное выполнение

		е методы решения прикладных задач	е технологических методов расчета материалов, полные и содержательные ответы на тестовые вопросы (теоретическое и лабораторные задание)	технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на тестовые вопросы (теоретическое или практическое задание)	семестре и тестовых заданий	расчетных работ в семестре и тестовых заданий.
		владеть:				
		Алгоритмизацией и решением прикладных задач с применением математических методов	выставляется за выполнение глубокое понимание технологических методов расчета материалов, полные и содержательные ответы на тестовые вопросы (теоретическое и лабораторные задание)	выставляется за выполнение тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на тестовые вопросы (теоретическое или практическое задание)	выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий	выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ОПК-1.6

1. В чем заключаются этапы определения корней нелинейного уравнения?
2. Можно ли решить любое нелинейное уравнение методом простой итерации?
3. Сформулируйте условие сходимости в методе простой итерации.
4. В чем заключается универсальность метода бисекции?
5. Сформулируйте достоинства и недостатки метода касательных.
6. Какой численный метод решения нелинейных уравнений наиболее часто используется?
7. Сформулируйте достоинства и недостатки метода хорд.
8. Перечислите этапы решения нелинейных уравнений в пакете Excel.
9. В чем заключается метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений?
10. Каким образом задаются начальные приближения неизвестных в методе Ньютона?
11. Как вычисляется якобиан системы?
12. Как находят последующие приближения неизвестных?
13. Что подразумевается под решением системы линейных уравнений?

#### Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Запишите интерполяционный многочлен Лагранжа.

2. Запишите квадратурную формулу прямоугольников.
3. Запишите квадратурную формулу трапеции.
4. Запишите квадратурную формулу Симпсона.
5. Какая точность квадратурных формул.
6. Какие методы решения используются для нахождения оптимума одномерной оптимизации.
7. Назовите преимущества и недостатки методов одномерной оптимизации
8. Дайте общие характеристики прямым и косвенным методам многомерной оптимизации.
9. Опишите алгоритм метода Гаусса-Зейделя.
10. Что такое градиент многомерной функции?
11. На каком свойстве градиента основаны все градиентные методы поиска экстремума функции?

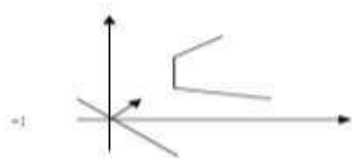
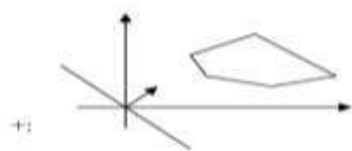
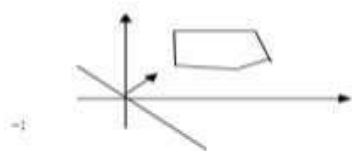
### **Вопросы к комплексному заданию ТКЗ**

1. Какие утверждения справедливы для правильного отсечения метода Гомори:
  - : Отсекает неоптимальные решения
  - : Не отсекает оптимальные решения
  - +: Отсекает нецелочисленное оптимальное решение
  - +: Не отсекает ни одного целочисленного решения
2. Приведите порядок решения транспортной задачи методом потенциалов:
  - 1:Нахождение первоначального опорного плана
  - 2:Вычисление потенциалов
  - 3:Вычисление оценок свободных ячеек
  - 4:Нахождение разрешающей ячейки
  - 5:Построение замкнутого цикла
  - 6:Перемещение груза по замкнутому циклу
3. Опорный план при решении транспортной задачи является невырожденным, если:
  - : Число заполненных ячеек равно значению (ЧИСЛО ПОСТАВЩИКОВ - ЧИСЛО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ - 1)
  - : Число незаполненных ячеек равно значению (ЧИСЛО ПОСТАВЩИКОВ + ЧИСЛО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ - 1)
  - : Число незаполненных ячеек равно значению (ЧИСЛО ПОСТАВЩИКОВ + ЧИСЛО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ + 1)
  - +: Число заполненных ячеек равно значению (ЧИСЛО ПОСТАВЩИКОВ + ЧИСЛО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ-1)
  - : Среди ответов не правильных

4. Для нахождения альтернативного решения в транспортной задаче в качестве разрешающей ячейки принимается ячейка:

- : С отрицательной оценкой
- +: С нулевой оценкой
- : С положительной оценкой

5. Альтернативности решения задачи линейного программирования соответствует рисунок:



6. Постановка двойственной задачи линейного программирования.
7. Постановка задачи целочисленного программирования.
8. Неравенство отсечения Гомори.
9. Постановка транспортной задачи.
10. Метод потенциалов для решения транспортной задачи

**Для промежуточной аттестации:**

1. Модели и методы решения нелинейных уравнений.
2. Модели и методы решения систем нелинейных уравнений.
3. Модели и методы решения систем линейных уравнений.
4. Модели и методы интерполяции функции.
5. Модели и методы аппроксимации функции
6. Модели и методы приближенного вычисления определенных интегралов.
7. Модели и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
8. Модели и методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
9. Модели и методы одномерной оптимизации.
10. Модели и методы многомерной оптимизации.
11. Постановка задач линейного программирования.