

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.09
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	1 семестр - 14 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	1 семестр - 28 часа;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 135,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа Контрольная работа Решение задач	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Очков В.Ф.
	Идентификатор	Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff

В.Ф. Очков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

Заведующий выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение теории и практики использования современных информационных технологий, освоение современных программных средств для решения учебных, инженерных и научно-технических задач

Задачи дисциплины

- изучение приемов решения типичных физико-математических задач с использованием современных математических пакетов и языков программирования высокого уровня;
- освоение приемов использования ресурсов Интернета для решения задач учебной, инженерной и научно-технической направленности;
- освоение приемов создания программного кода;
- формирование навыков по поиску, обработке и анализу информации из различных источников и представлению ее в требуемом формате.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	знать: - современные методы поиска исходной информации для решения физико-математических задач на компьютере с использованием физических величин с единицами их измерения; - способы графического представления решения инженерных и научно-технических задач. уметь: - уметь обобщать знания из разных разделов науки и техники для решения физико-математических задач на компьютере; - применять графику и анимацию для критического анализа и решения поставленной задачи.
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий	знать: - основы применения положений физики, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере; - основные численные методы решения физико-математических задач. уметь: - применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач; - применять основные численные методы решения физико-математических задач.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{ОПК-2} Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; - основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать встроенные функции численных методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; - применять алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере.
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-2 _{ОПК-2} Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; - методы анализа и моделирования экспериментального исследования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать встроенные функции системы SMath и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации применительно к инженерным расчетам; - применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основы работы в средах компьютерных математических программ	16	1	2	2	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python: учебное пособие для вузов/ В.Ф. Очков, К.А. Орлов, Ю.В. Чудова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 3-11 [2], 3-11</p>	
1.1	Основы работы в средах компьютерных математических программ	16		2	2	-	-	-	-	-	-	12	-		
2	Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath	18		2	2	-	-	-	-	-	-	-	14		-
2.1	Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath	18		2	2	-	-	-	-	-	-	-	14		-
3	Графика и анимация SMath	20		2	4	-	-	-	-	-	-	-	14		-
														<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Для подготовке к контрольной работе</p>	

3.1	Графика и анимация SMath	20	2	4	-	-	-	-	-	-	14	-	необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python: учебное пособие для вузов/ В.Ф. Очков, К.А. Орлов, Ю.В. Чудова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 137-195 [2], 137-195
4	Символьная и гибридная математика SMath	18	2	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python: учебное пособие для вузов/ В.Ф. Очков, К.А. Орлов, Ю.В. Чудова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 458-467 [2], 458-467
4.1	Методы решения типичных физико-математических задач в среде SMath встроенными средствами и приемами программирования	18	2	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python: учебное пособие для вузов/ В.Ф. Очков, К.А. Орлов, Ю.В. Чудова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 63-104, 197-235 [2], 63-104, 197-235
5	Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath	20	2	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python: учебное пособие для вузов/ В.Ф. Очков, К.А. Орлов, Ю.В. Чудова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 63-104, 197-235 [2], 63-104, 197-235
5.1	Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath	20	2	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе
6	Работа в среде SMath с физическими	16	2	4	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе

	величинами														
6.1	Функции и операторы SMath и особенности их применения с размерными величинами	16	2	4	-	-	-	-	-	-	10	-		необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python: учебное пособие для вузов/ В.Ф. Очков, К.А. Орлов, Ю.В. Чудова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 12-39 [2], 12-39	
7	Решение дифференциальных уравнений в среде SMath	18	2	4	-	-	-	-	-	-	12	-		<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Для подготовке к контрольной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python: учебное пособие для вузов/ В.Ф. Очков, К.А. Орлов, Ю.В. Чудова [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 308-313 [2], 308-313	
7.1	Решение дифференциальных уравнений в среде SMath	18	2	4	-	-	-	-	-	-	12	-		<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 308-313 [2], 308-313	
8	Решение задач с использованием программирования в среде SMath	18	-	4	-	-	-	-	-	-	14	-		<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Для подготовки расчетного задания необходимо разобрать метод касательных для функции одного и двух аргументов	
8.1	Решение задач с использованием программирования в среде SMath	18	-	4	-	-	-	-	-	-	14	-		<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 313-335 [2], 313-335	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-			33.5	
	Всего за семестр	180.0	14	28	-	-	2	-	-	0.5	102			33.5	
	Итого за семестр	180.0	14	28	-	2	-	-	0.5		135.5				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы работы в средах компьютерных математических программ

1.1. Основы работы в средах компьютерных математических программ

Основные объекты документа SMath: комментарий, числовая константа, переменная (встроенная и пользовательская), функция (встроенная и пользовательская), оператор (встроенный и пользовательский), выражение, сообщение об ошибке. Особенности идентификаторов (имен переменных и функций) в среде SMath. Скаляр, вектор, матрица в среде SMath. Структура экрана дисплея при работе в среде SMath: окна с рабочими документами, меню, панели инструментов, панель состояния и др. Принципы подгонки среды SMath к потребностям и привычкам конкретного пользователя. Защита и скрытие отдельных областей документа SMath..

2. Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath

2.1. Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath

Методы поиска нулей функций в среде SMath (графический и численный методы). Функция root – поиск корня вблизи точки и на отрезке. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений в среде SMath. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений в среде SMath. Методы поиска минимумов и максимумов функций в среде SMath (графический и численный методы)..

3. Графика и анимация SMath

3.1. Графика и анимация SMath

Типы графиков в среде SMath. Графическое отображение функциональных зависимостей в среде SMath. Принципы создания и форматирования двумерных графиков в среде SMath. Принципы анимации в среде SMath..

4. Символьная и гибридная математика SMath

4.1. Методы решения типичных физико-математических задач в среде SMath встроенными средствами и приемами программирования

Оптимизация в среде SMath численных расчетов. Поиск максимумов и минимумов функций (особых точек). Основные приемы проверки правильности преобразований. Комбинирование численных и аналитических методов при решении задач на компьютере.

5. Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath

5.1. Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath

Основные команды пакета SMath. Создание новых и изменение размера существующих векторов и матриц (массивов – простых и составных) в среде SMath. Встроенные (системные) переменные и константы в среде SMath. Основные принципы работы с функциями пользователя в среде SMath. Основные приемы форматирования чисел в среде SMath.. Встроенные и пользовательские операторы и функции в среде SMath. Основные группы встроенных функций в среде SMath. Основные «матричные» встроенные функции и операторы в среде SMath..

6. Работа в среде SMath с физическими величинами

6.1. Функции и операторы SMath и особенности их применения с размерными величинами

Пользовательские и встроенные единицы физических величин. Работа с пользовательской размерной величиной (на примере стоимости) Оператор ввода числового значения с единицей физической величины Ввод температуры по шкале Цельсия в SMath. Оператор вывода числового значения с единицей физической величины. Работа с размерностями физических величин при построении графиков. Понятие «мягкие» и «жесткие» единицы физической величины. Настройка «мягких» единиц измерения в среде SMath. Изменение системы физических величин в среде SMath. Работа с относительными шкалами измерений в среде SMath (на примере работы с градусами Цельсия). Градусы Цельсия и Фаренгейта в среде SMath. Работа с пользовательской физической величиной на примере бинарного термодинамического цикла. Работа с размерными эмпирическими формулами в среде SMath.

7. Решение дифференциальных уравнений в среде SMath

7.1. Решение дифференциальных уравнений в среде SMath

Решение дифференциального уравнения и их систем, методы решения дифференциального уравнения и их систем, компьютерная анимация, погрешность численного решения..

8. Решение задач с использованием программирования в среде SMath

8.1. Решение задач с использованием программирования в среде SMath

Нахождение нуля функции или решение системы уравнений методом Ньютона.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. 7.Символьное и численное решение алгебраических уравнений;
2. 13.Решение задачи с использованием команд и операторов символьной математики;
3. 12. Решение задачи линейного программирования;
4. 9.Решение задачи по статистической обработке данных на компьютере (интерполяция);
5. 11.Решение транспортной задач;
6. 10.Решение задачи по статистической обработке данных на компьютере (сглаживание табличных зависимостей);
7. 6.Графическое отображение функциональных зависимостей многих переменных;
8. 5.Графическое отображение функциональных зависимостей одной переменной;
9. 3.Решение задач в среде Mathcad и SMath с использованием единиц измерения физических величин;
10. 2.Решение в среде Mathcad задач высшей математики;
11. 1.Решение задач в среде Mathcad и SMath в режиме суперкалькулятора;
12. 8.Символьное и численное решение систем алгебраических уравнений;
13. 4.Решение задач в среде Mathcad и SMath с использованием температурных шкал (2 часа).

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Знать:											
способы графического представления решения инженерных и научно-технических задач	ИД-1 _{УК-1}			+							Лабораторная работа/Расчет и анимация модели паровой машины и дворников автомобиля
современные методы поиска исходной информации для решения физико-математических задач на компьютере с использованием физических величин с единицами их измерения	ИД-1 _{УК-1}		+								Лабораторная работа/Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами
основные численные методы решения физико-математических задач	ИД-1 _{ОПК-1}		+								Лабораторная работа/Решение задач оптимизации в среде Mathcad
основы применения положений физики, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере	ИД-1 _{ОПК-1}	+									Контрольная работа/Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков
основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере	ИД-1 _{ОПК-2}				+						Лабораторная работа/Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений
особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений	ИД-1 _{ОПК-2}					+					Контрольная работа/Решение СЛАУ, СНУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений
методы анализа и моделирования экспериментального исследования	ИД-2 _{ОПК-2}								+	+	Решение задач/Нахождение нуля функции или решение системы уравнений методом Ньютона
основные средства информационных	ИД-2 _{ОПК-2}	+									Лабораторная работа/Численное и

технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации										графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде SMath
Уметь:										
применять графику и анимацию для критического анализа и решения поставленной задачи	ИД-1 _{УК-1}			+						Лабораторная работа/Расчет и анимация модели паровой машины и дворников автомобиля
уметь обобщать знания из разных разделов науки и техники для решения физико-математических задач на компьютере	ИД-1 _{УК-1}				+					Контрольная работа/Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков
применять основные численные методы решения физико-математических задач	ИД-1 _{ОПК-1}		+							Лабораторная работа/Решение задач оптимизации в среде Mathcad
применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач	ИД-1 _{ОПК-1}							+		Лабораторная работа/Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами
применять алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере	ИД-1 _{ОПК-2}				+					Лабораторная работа/Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений
использовать встроенные функции численных методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений	ИД-1 _{ОПК-2}						+			Контрольная работа/Решение СЛАУ, СНУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений
применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах	ИД-2 _{ОПК-2}							+	+	Лабораторная работа/Решение задач оптимизации в среде Mathcad
использовать встроенные функции системы SMath и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации применительно к инженерным расчетам	ИД-2 _{ОПК-2}	+								Лабораторная работа/Численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде SMath

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчет и анимация модели паровой машины и дворников автомобиля (Лабораторная работа)
2. Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений (Лабораторная работа)
3. Решение задач оптимизации в среде Mathcad (Лабораторная работа)
4. Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами (Лабораторная работа)
5. Численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде SMath (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Нахождение нуля функции или решение системы уравнений методом Ньютона (Решение задач)
2. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)
3. Решение СЛАУ, СНУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Очков, В. Ф. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет : учебное пособие / В. Ф. Очков, Е. П. Богомолова, Д. А. Иванов . – СПб. : Лань-Пресс, 2016 . – 388 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-81142127-5 .;
2. Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А.- "Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (560 с.) <https://e.lanbook.com/book/103944>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;

3. SmathStudio.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
12. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
13. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-110, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-111, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-110, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-209/2, Кабинет сотрудников каф. "ТОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер

		персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-404/1а, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде SMath (Лабораторная работа)
- КМ-2 Решение задач оптимизации в среде Mathcad (Лабораторная работа)
- КМ-3 Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)
- КМ-4 Расчет и анимация модели паровой машины и дворников автомобиля (Лабораторная работа)
- КМ-5 Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений (Лабораторная работа)
- КМ-6 Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами (Лабораторная работа)
- КМ-7 Решение СЛАУ, СНУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений (Контрольная работа)
- КМ-8 Нахождение нуля функции или решение системы уравнений методом Ньютона (Решение задач)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	3	6	8	9	12	14	15	16
1	Основы работы в средах компьютерных математических программ									
1.1	Основы работы в средах компьютерных математических программ		+		+					
2	Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath									
2.1	Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath			+				+		
3	Графика и анимация SMath									
3.1	Графика и анимация SMath					+				
4	Символьная и гибридная математика SMath									
4.1	Методы решения типичных физико-математических задач в				+		+			

	среде SMath встроенными средствами и приемами программирования								
5	Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath								
5.1	Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath							+	
6	Работа в среде SMath с физическими величинами								
6.1	Функции и операторы SMath и особенности их применения с размерными величинами							+	
7	Решение дифференциальных уравнений в среде SMath								
7.1	Решение дифференциальных уравнений в среде SMath		+						+
8	Решение задач с использованием программирования в среде SMath								
8.1	Решение задач с использованием программирования в среде SMath		+						+
Вес КМ, %:		10	10	15	10	10	10	15	20