

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Моделирование теплоэнергетических процессов и
установок

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Форма обучения

заочная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина является определяющей при подготовке специалистов в области практического и теоретического овладения методами математического моделирования теплоэнергетических процессов и установок.

Цель изучения дисциплины состоит в привитии студенту основ математического мышления, необходимого для установления связей между реальным энергетическим объектом и его образом, закладываемым в ЭВМ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- получение студентом умения творчески применять полученные теоретические знания к решению конкретных инженерных задач;
- овладение основами метода планирования и проведения инженерного эксперимента;
- формирование навыков решения теплоэнергетических задач на ЭВМ;
- получение опыта использования специальной литературы, справочников, каталогов, стандартов, руководящих указаний, правил и норм.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	
ПК-2.1: Демонстрирует знание типовых методов расчета и проектирования технологического оборудования	методы и алгоритмы реализации моделей теплотехнических процессов, существующие программные комплексы для решения задач теплоэнергетики методы и алгоритмы реализации моделей теплотехнических процессов, существующие программные комплексы для решения задач теплоэнергетики методы и алгоритмы реализации моделей теплотехнических процессов, существующие программные комплексы для решения задач теплоэнергетики

ПК-2.2: Использует типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации	методы и алгоритмы реализации моделей теплотехнических процессов, существующие прогаммные комплексы для решения задач теплоэнергетики использовать методы и алгоритмы реализации моделей теплотехнических процессов, существующие прогаммные комплексы для решения задач теплоэнергетики методами и алгоритмами реализации моделей теплотехнических процессов, существующие
	прогаммные комплексы для решения задач теплоэнергетики
ПК-2.3: Демонстрирует знание и осуществляет проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам	сущетсвующие программные комплексы для решения задач теплоэнергетики проводить математическое моделирование с помощью существующих программ расчета ЭВМ навыками численного моделирования задач теплотехнических систем

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение									
	1. Введение	1							
2. Основные понятия методов математического моделирования									
	1. Основные понятия методов математического моделирования	1							
	2. Основные понятия методов математического моделирования							14	
3. Элементарная теория погрешностей									
	1. Элементарная теория погрешностей							20	
4. Вычислительные методы, вычислительные алгоритмы									
	1. Вычислительные методы	1							
	2. Вычислительные методы, вычислительные алгоритмы							12	
5. Методы решения нелинейных (трансцендентных) уравнений									

1. Методы решения нелинейных (трансцендентных) уравнений	1							
2. Анализ численных методов решения нелинейных (трансцендентных) уравнений на примере расчета термодинамических характеристик воды и водяного пара					2			
3. Методы решения нелинейных (трансцендентных) уравнений							14	
6. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений								
1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	1							
2. Анализ методов решения систем линейных алгебраических уравнений на примере балансовых уравнений элементов тепловой схемы энергетической установки					2			
3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений							22	
7. Методы решения систем нелинейных уравнений								
1. Методы решения систем нелинейных уравнений	1							
2. Расчет принципиальной тепловой схемы энергетической установки (Постановка задачи курсовой работы, выполняемого с использованием метода простых итераций)					2			
3. Методы решения систем нелинейных уравнений							22	
8. Оптимизация в задачах теплоэнергетики								
1. Численное моделирование работы отсека турбины в переменном режиме					2			
2. Оптимизация в задачах теплоэнергетики							22	

9. Математическая обработка и анализ данных								
1. Математическая обработка и анализ данных	1							
2. Анализ методов аппроксимаций функций и вычисления определенных интегралов при расчете технико-экономических показателей режимов работы энергетической установки					6			
3. Математическая обработка и анализ данных							26	
10. Численные методы решения задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений								
1. Численные методы решения задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	1							
2. Численные методы решения задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений							33	
Всего	8				14		185	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бахвалов Л. А. Моделирование систем: учеб. пособие(Москва: Изд-во МГУ).
2. Чернецкий М. Ю., Дектерев А. А. Основы современных энерготехнологий: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 011200 «Физика», 140700 «Ядерная энергетика и теплофизика», 140800 «Ядерная физика и технологии», 222900 «Нанотехнология и микросистемная техника», 223200 «Техническая физика»](Красноярск: СФУ).
3. Вержбицкий В. М. Основы численных методов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»(Москва: Директ-Медиа).
4. Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"(Москва: ИНФРА-М).
5. Бойко Е. А. Применение ЭВМ для решения теплоэнергетических задач: учебное пособие(Красноярск: Сибирский промысел).
6. Самарский А. А. Введение в численные методы: учеб. пособие(Москва: Лань).
7. Бойко Е.А., Дидичин Д.Г., Шишмарев П.В. Математическое моделирование теплоэнергетических задач на ЭВМ: методические указания(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Моделирование систем и процессов, 2015, вып. №3(Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежская государственная лесотехническая академия).
9. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов (Москва: Лань").
10. Пожаркова И.Н. Моделирование систем и процессов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Windows 7+, Microsoft Visio 2013+, Microsoft Office 2013+, PTC MathCAD Prime 3.0+, SolidWorks 2009+, Компас 3D 13+, Microsoft Visual Studio (Express) 2013+.
2. Наличие доступа к сети Интернет, средств просмотра электронных документов (форматы PDF, DJVU и др.)

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) СФУ и электронной информационно-образовательной среде, как на территории образовательной организации, так и, по возможности, вне университета.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения вводных лекций необходимо иметь лекционный зал, оборудованный презентационным оборудованием.

Для проведения лабораторных занятий необходимо иметь:

- рабочее пространство: класс (классы) для проектной работы, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением, приведенным в п. 9.1, и доступом в интернет;

Следует обеспечить возможность свободного доступа студентам в данные помещения, в том числе, во внеучебное время.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.