

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:
Зав. кафедрой твердотельной электроники

Небольсин В.А.
«17» января 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Компьютерное моделирование в системах холодоснабжения»

Направление подготовки: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Программа Технологические системы холодоснабжения атомных электростанций

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 2 года

Год начала подготовки: 2026

Разработчик



К.Г. Королев

Воронеж 2025

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование в системах холодоснабжения» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-1 - Способен моделировать физические процессы, протекающие в системах холодоснабжения

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-1	<i>Знать физические процессы, протекающие в системах холодоснабжения</i>	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		<i>Уметь моделировать физические процессы</i>	Стандартные задания	Наличие умений
		<i>Владеть способностью моделировать физические процессы, протекающие в системах холодоснабжения</i>	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

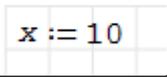
Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

<i>ПК-1 - Способен моделировать физические процессы, протекающие в системах холодо-снабжения</i>	
1.	Верно ли, что программа Smath Studio по функциональным возможностям является бесплатным аналогом программы Mathcad? {T}
2.	Верно ли, что программа Smath Studio по функциональным возможностям является бесплатным аналогом программы Компас-3D? {F}
3.	Верно ли, что программа Smath Studio по функциональным возможностям является бесплатным аналогом программы APM FEM? {F}
4.	Верно ли, что программа Smath Studio по функциональным возможностям является бесплатным аналогом программы KompasFlow? {F}
5.	Верно ли, что программа Smath Studio позволяет разработать твердотельную модель? {F}
6.	Верно ли, что программа Компас-3D позволяет разработать твердотельную модель? {T}
7.	Верно ли, что программа APM FEM позволяет выполнить прочностной анализ? {T}
8.	Верно ли, что программа APM FEM позволяет выполнить тепловой анализ? {T}
9.	Верно ли, что программа APM FEM позволяет выполнить газодинамический анализ? {F}
10.	Верно ли, что программа KompasFlow позволяет выполнить газодинамический анализ? {T}
11.	Верно ли, что программа KompasFlow позволяет выполнить прочностной анализ? {F}
12.	Верно ли, что программа KompasFlow позволяет выполнить тепловой анализ? {F}

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

<i>ПК-1 - Способен моделировать физические процессы, протекающие в системах холодо-снабжения</i>	
1.	В программе Smath Studio создайте переменную x и присвойте ей целочисленное значение 
2.	В программе Smath Studio создайте переменную x и присвойте ей значение диапазона от 1 до 10

$$x := [1..10] = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \end{bmatrix}$$

3. В программе Smath Studio создайте функцию умножения аргумента на 10

$$f(x) := 10 \cdot x$$

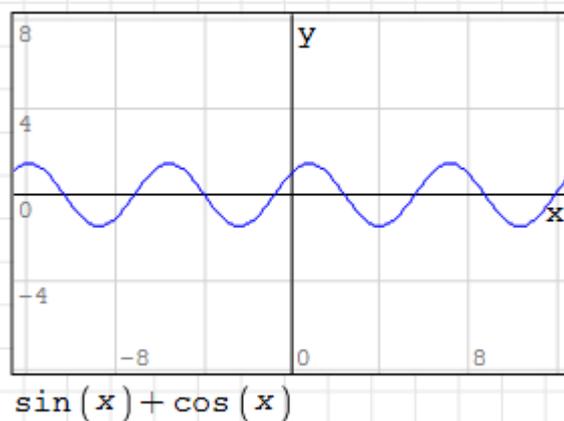
$$f(5) = 50$$

4. В программе Smath Studio создайте функцию суммы двух аргументов

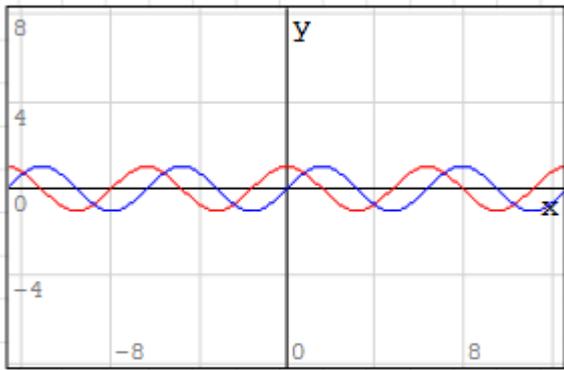
$$f(x; y) := x + y$$

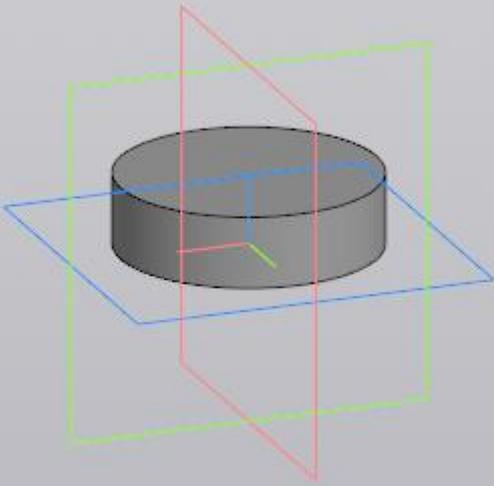
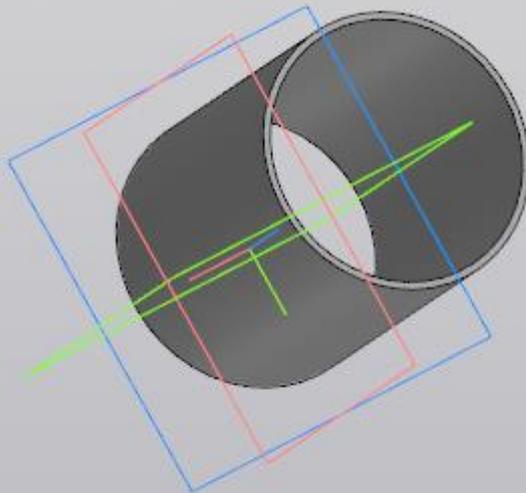
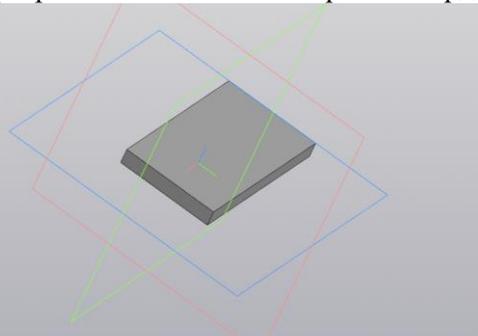
$$f(1; 2) = 3$$

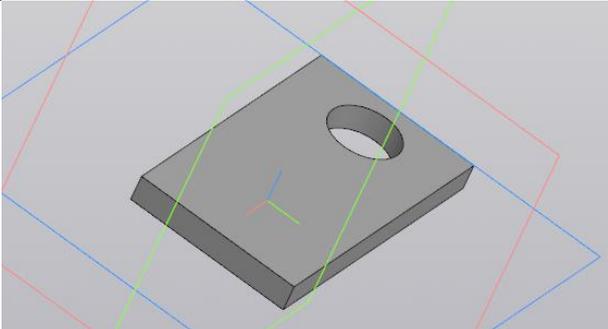
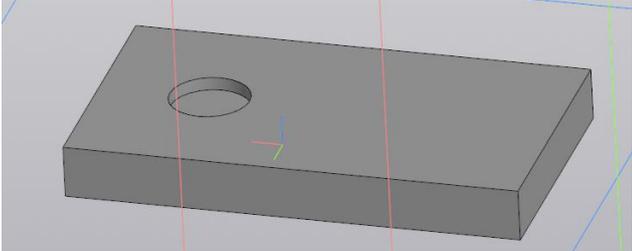
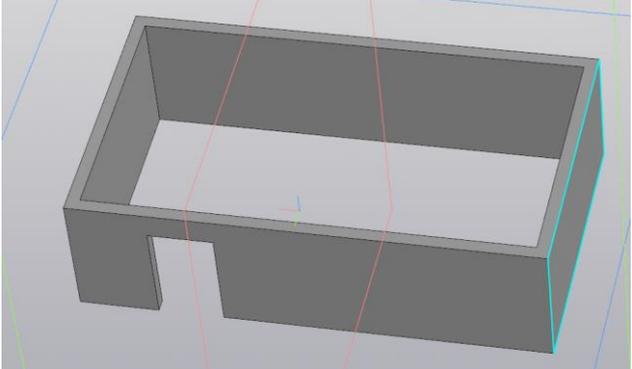
5. В программе Smath Studio постройте график функции $y = \sin(x) + \cos(x)$

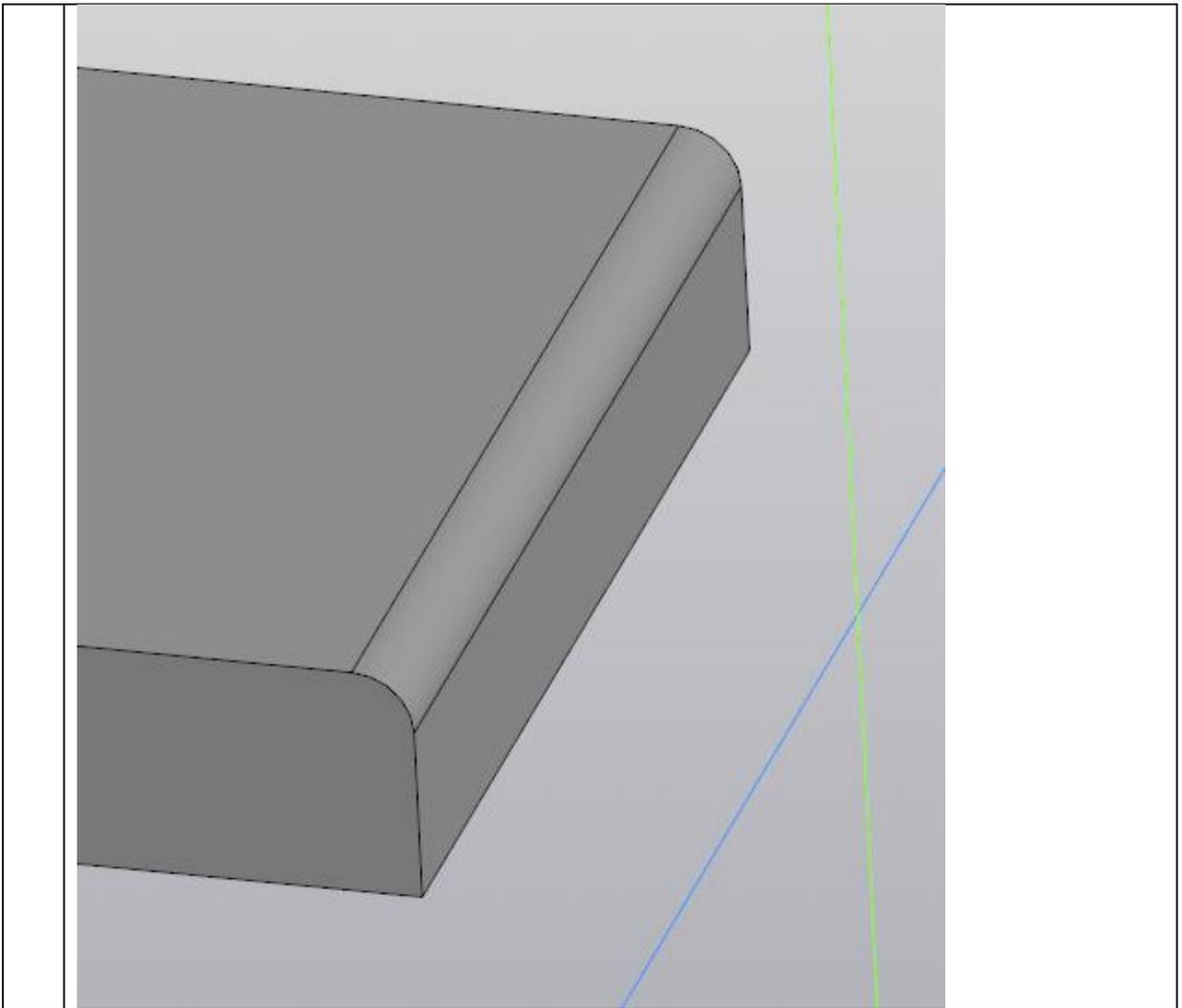


6. В программе Smath Studio постройте на одном графике две функции $y_1 = \sin(x)$ и $y_2 = \cos(x)$

	 <p> $\begin{cases} \sin(x) \\ \cos(x) \end{cases}$ </p>
7.	<p>В программе Smath Studio создайте функцию произведения двух аргументов</p> $f(x; y) := x \cdot y$ $f(5; 10) = 50$
8.	<p>В программе Smath Studio создайте функцию вычисления аргумента по условию: если больше 1, то умножить на 2, иначе разделить на 2</p> $f(x) := \begin{cases} x \cdot 2 & \text{if } x > 1 \\ \frac{x}{2} & \text{else} \end{cases}$ $f(1) = 0,5$ $f(2) = 4$
9.	<p>В программе Smath Studio определите давление насыщения азота при 100 К с помощью библиотеки Coolprop</p> $\text{CoolProp_Props}(\text{"P"; "T"; 100; "Q"; 1; "N2"}) = 7,7827 \cdot 10^5 \text{ Па}$
10.	<p>В программе Smath Studio определите критическую температуру азота с помощью библиотеки Coolprop</p> $\text{CoolProp_Props1}(\text{"TCRIT"; "N2"}) = 126,192 \text{ К}$
11.	<p>В программе Компас-3D постройте твердотельную модель цилиндра произвольной формы</p>

		
<p>12.</p>	<p>В программе Компас-3D постройте твердотельную модель трубы произвольной формы</p> 	
<p>13.</p>	<p>В программе Компас-3D постройте твердотельную модель пластины произвольной формы</p> 	
<p>14.</p>	<p>В программе Компас-3D постройте твердотельную модель пластины произвольной формы со сквозным отверстием</p>	

		
<p>15.</p>	<p>В программе Компас-3D постройте твердотельную модель пластины произвольной формы с глухим отверстием</p> 	
<p>16.</p>	<p>В программе Компас-3D постройте твердотельную модель помещения с дверным проемом произвольной формы</p> 	
<p>17.</p>	<p>В программе Компас-3D выполните скругление радиусом 1 мм твердотельной модели произвольной формы</p>	



18. В программе Компас-3D установите материал Вольфрам для твердотельной модели произвольной формы

Информация x

МЦХ модели

Деталь

Заданные параметры

Материал тел	ВА ГОСТ 18903-73
Плотность материала тел	Ro = 0.019300 г/мм3

Расчетные параметры (тела и компоненты)

Масса	M = 49.246811 г
Площадь	S = 1726.265482 мм2
Объем	V = 2551.648231 мм3
Центр масс	Xc = -3.879022 мм
	Yc = 1.171007 мм
	Zc = 1.980540 мм

19. В программе Компас-3D установите материал Фторопласт-4 для твердотельной модели произвольной формы

МЦХ модели	
Деталь	
Заданные параметры	
Материал тел	Фторопласт-4 П ГОСТ 10007-80
Плотность материала тел	Ro =0.002180 г/мм3
Расчетные параметры (тела и компоненты)	
Масса	M = 5.562593 г
Площадь	S = 1726.265482 мм2
Объем	V = 2551.648231 мм3
Центр масс	Xc = -3.879022 мм
	Yc = 1.171007 мм
	Zc = 1.980540 мм