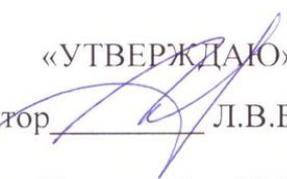


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
**«Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и
вентиляции»**

Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы



Чудинов Д.М.

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
вентиляции



Чудинов Д.М.

Руководитель ОПОП



Чудинов Д.М.

Борисоглебск 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины Подготовить студентов к работе по моделированию процессов, протекающих в системах ТГСиВ, с целью последующего создания программируемых приложений в области сервисных услуг

1.2. Задачи освоения дисциплины При освоении материала по дисциплине «Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции» студент должен приобрести знания по важнейшим понятиям математического моделирования и применения основных методов и приемов математического моделирования для решения практических задач систем теплогазоснабжения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-2 - способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

ПК-14 - владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

ПК-15 - способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и

	экспериментального исследования
	владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	уметь выявить естественнонаучную сущность проблем
	владеть способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-14	знать основные принципы построения математических моделей, основные методы исследования математических моделей; математические модели физических явлений
	уметь использовать методы физического и математического (компьютерного) моделирования
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
ПК-15	знать требования, предъявляемые при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СНиП; планирование и оформление документации
	уметь составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок
	владеть способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	12	-	12
В том числе:			
Лекции	6	-	6
Практические занятия (ПЗ)	6	-	6
Самостоятельная работа	124	-	124
Курсовая работа	+		+

Часы на контроль	8	-	8
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+, +		+, +
Общая трудоемкость:			
академические часы	144	0	144
зач.ед.	4	0	4

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	64	36	28
В том числе:			
Лекции	32	18	14
Практические занятия (ПЗ)	32	18	14
Самостоятельная работа	80	18	62
Курсовая работа	+	+	
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	144	54	90
зач.ед.	4	1.5	2.5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная/заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
6 семестр/сессия 2, курс 5						
1	Общие сведения о математических моделях систем ТГС и В	Виды математических моделей систем ТГС и В, их параметры и переменные, принципы математического моделирования систем ТГС и В, иерархическая структура проектирования систем ТГС и В.	6/-	6/1	6/12	18/13
2	Моделирование надежности систем ТГС и В	Основные понятия и определения теории надежности, задачи теории надежности, показатели надежности элементов систем ТГС и В, расчет надежности на различных этапах проектирования систем ТГС и В, пути повышения надежности систем ТГС и В.	6/1	6/1	6/11	18/13
3	Оптимальное проектирование систем ТГС и В	Введения в проблему оптимального проектирования. Классификация задач оптимизации и методы их решения: задачи оптимизации без ограничений, задачи организации с ограничениями, задачи структурной оптимизации, задачи дискретного программирования, задачи линейного программирования, задачи нелинейного программирования	6/1	6/2	6/12	18/15
Контроль						-/4
Всего						18/2 18/4 18/35 54/45

7 семестр/сессия 3 курс 5						
4	Влияние разброса параметров на характеристики систем ТГС и В	Формулировка задач учета влияния разброса параметров, метод коэффициентов чувствительности, статистические методы учета разброса параметров	6/2	6/1	32/44	44/47
5	Типовые задачи проектирования систем ТГС и В и алгоритмы их решения	Алгоритмы компоновки модулей в системах ТГС и В, алгоритмы размещения компонентов в составе систем ТГС и В.	8/2	8/1	30/45	46/48
Контроль						
Всего			14/4	14/2	62/89	90/99
Контроль						
ИТОГО			32/6	32/6	80/124	144/144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения, в сессию 2 на 5 курсе для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Математическое моделирование систем газоснабжения
2. Математическое моделирование систем теплоснабжения
3. Математическое моделирование систем вентиляции

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- привить навыки творческой работы;
- привить навыки самостоятельного применения теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины;
- закреплении и решении конкретных задач по тематике курса.

Курсовая работа включает в себя расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		работы		
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение стандартных практических задач, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выявить естественнонаучную сущность проблем	Решение стандартных практических задач, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	знать основные принципы построения математических моделей, основные методы исследования математических моделей; математические модели физических явлений	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать методы физического и математического (компьютерного) моделирования	Решение стандартных практических задач, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам			
ПК-15	знать требования, предъявляемые при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СНиП; планирование и оформление документации	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Решение стандартных практических задач, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 7 семестре для очной формы обучения и в сессии 2 и 3 на 5 курсе для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выявить естественнонаучную сущность проблем	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью выявить естественнонаучную сущность	Решение прикладных задач в	Продемонстрирован верный ход решения	Задачи не решены

	проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	конкретной предметной области	в большинстве задач	
ПК-14	знать основные принципы построения математических моделей, основные методы исследования математических моделей; математические модели физических явлений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать методы физического и математического (компьютерного) моделирования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-15	знать требования, предъявляемые при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СНиП; планирование и оформление документации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных

	профессиональной деятельности					ответов
	уметь применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выявить естественнонаучную сущность проблем	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать основные принципы построения математических моделей, основные методы исследования математических моделей; математические модели физических явлений	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать методы физического и математического (компьютерного) моделирования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-15	знать требования, предъявляемые при проектировании систем теплогоснабжения и вентиляции, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СНиП; планирование и оформление документации	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Вопрос 1 Модель – это:

1. Некий объект-заменитель, который в определенных условиях может заменить объект-оригинал, воспроизводя интересующие его свойства и характеристики, причем он имеет существенные преимущества или удобства (наглядность, обозримость, доступность испытаний, легкость оперирования с ним и пр.).
2. объект-заменитель, который в определенных условиях может заменить объект-оригинал;
3. Некий объект, который в определенных условиях повторяет интересующие свойства оригинала.

Вопрос 2 Физическая модель – это:

1. Материальная конструкция, которая имеет геометрическое, субстратное или физическое подобие оригиналу;
2. Абстрактная конструкция, которая имеет некое подобие оригиналу.
3. Воображаемая конструкция, которая имеет геометрическое, субстратное или физическое подобие оригиналу.

Вопрос 3 Косвенная или аналоговая модель – это:

1. Соответствие между моделью и оригиналом объективно существующее в природе и обнаруживающееся в виде совпадения или достаточной близости их абстрактных моделей.
2. Соответствие между моделью и оригиналом.
3. Соответствие между моделью и оригиналом иногда существующее в природе в виде их абстрактных моделей.

Вопрос 4 Информационная модель – это:

1. Описание моделируемого объекта на языке кодирования информации.
2. Любое описание моделируемого объекта.
3. Воображаемая конструкция, которая имеет геометрическое, субстратное или физическое подобие оригиналу.

Вопрос 5 Математическая модель – это:

1. Абстрактная модель оригинала, записанная языком математики;
2. Описание моделируемого объекта на языке кодирования информации;
3. Материальная конструкция, которая имеет геометрическое, субстратное или физическое подобие оригиналу;

Вопрос 6 Математический алгоритм – это:

1. Способ реализации математической модели и если он записан на компьютерном языке, называется программой;
2. Способ реализации модели;
3. Описание моделируемого объекта на языке кодирования информации;

Вопрос 7 Адекватная модель – это;

1. Модель, с помощью которой успешно достигается поставленная цель, называется адекватной этой цели;
2. Абстрактная модель оригинала, записанная языком математики;
3. Материальная конструкция, которая имеет геометрическое, субстратное или физическое подобие оригиналу;

Вопрос 8 Идентификация математических моделей элементов состоит в:

1. Определении неизвестных параметров и оценке параметров состояния объекта;
2. Сочетании достоинства теоретических и экспериментальных методов исследования и прогнозирования поведения процессов при изменении определяющих параметров;
3. Соответствие результатов моделирования экспериментальным данным, полученным на реальном объекте, определяется уровнем знаний о процессе и обоснованностью принятых допущений;

Вопрос 9 Наблюдение – это:

1. Целенаправленное восприятие объекта без вмешательства в его поведение;
2. Наблюдение за объектом с коррекцией его основных свойств;
3. Выявление основных внешних факторов, влияющих на поведение объекта.

Вопрос 10 Эксперимент – это:

1. Активное воздействие на объект с планомерным изменением, комбинированием различных условий с целью получения необходимого эффекта;
2. Целенаправленное восприятие объекта без вмешательства в его поведение;
3. Наблюдение за объектом с коррекцией его основных свойств;

Вопрос 11 Моделирование – это:

1. Метод исследования, при котором вместо интересующего нас процесса (или явления), протекающего в каком-нибудь объекте (оригинале), изучается соответствующий процесс на другом объекте (модели);
2. Метод исследования, при котором изучается процесс, происходящий на реальном объекте;
3. Определении неизвестных параметров и оценке параметров состояния объекта;

Вопрос 12 Математическая статистика – это:

1. Раздел математики, посвященный математическим методам систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов;
2. Сочетание достоинства теоретических и экспериментальных методов исследования и прогнозирования поведения процессов при изменении определяющих параметров;
3. Абстрактная модель оригинала, записанная языком математики;

Вопрос 13 Экстремальный эксперимент – это:

1. Эксперимент, задача которого, состоит в определении экстремальных значений функции регрессии (или комбинации факторов, при которых функция отклика принимает экстремальные значения);
2. Эксперимент, который позволяет определить текущие значения функции;
3. Эксперимент, при котором определяются экстремальные значения факторов, влияющие на значение функции;

Вопрос 14 Отсеивающий эксперимент – это:

1. Эксперимент, задача которого состоит в выделении значимых факторов;
2. Эксперимент, задача которого состоит в выделении значимых значений функции;
3. Эксперимент, который позволяет определить текущие значения функции

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что такое условие?

Конструкция языка программирования, обеспечивающая выполнение действий только при выполнении некоторого логического выражения .

Некоторая часть исходного кода, обеспечивающая повторение определенного действия.

Стандартная библиотека во многих языках программирования.

2. Что такое цикл?

Имя переменной.

Оператор присваивания .

Оператор, предназначенный для многократного использования определенных инструкций.

3. Зачем нужен тип данных?

Для обеспечения целостности данных .

Для создания переменных с неизвестным типом.

Для указания переменной типа ее содержимого.

4. Что такое функция?

Некоторая часть программы, имеющая собственное имя, и которая может вызываться столько раз, сколько это нужно.

Некоторая часть программы, содержащая вредоносный код, и блокирующая определенные действия системы.

Некоторая часть программы, в которой происходит начальная инициализация всех полей структур, массивов, переменных и т.д.

5. Что такое массив?

Именованный набор переменных, имеющих различные типы данных, и располагающихся в одной памяти.

Именованный набор переменных и функций, которые располагаются в одной области памяти.

Именованный набор переменных, имеющих один тип данных, и располагающихся в одной области памяти.

6. Как написать следующее выражение «Переменной a присвоено значение b»?

a=b;

a=b;

b=a.

7. Как написать следующее выражение «Первому элементу массива array присвоено значение пяти»?

int [1]array=«пять».

int array [1] = 5.

int array [1] = «пять».

8. Как написать следующее выражение «Если переменная index больше size то мы инкрементируем переменную count»?

```
if (index>size) { count++; }
```

```
if (index<size) { count--; }
```

9. Допустимо ли следующее выражение " int name = «Bill»; " ?

Да, вполне возможно.

Не всегда, но возможно.

10. Чем отличается метод класса от функции класса?

Функции возвращают значения, а методы нет.

Функции могут иметь спецификаторы доступа, а методы нет.

Ничем

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Вопросы к зачету

1. Основные понятия теории моделирования.
2. Классификация видов моделирования систем.
3. Дискретные и непрерывные модели.
4. Методы реализации моделей (аналоговые, численные, аналитические, имитационные).
5. Реализация моделей на ЭВМ. Среды моделирования, их возможности.
6. Типы математических моделей.
7. Элементы модели и их связи.
8. Структура модели и ее иерархия.
9. Информационный обмен между элементами модели.
10. Имитационное моделирование.
11. Исходная информация о моделируемом явлении. Ее виды и организация.
12. Способы формализации информации о модели.
13. Планирование имитационных экспериментов с моделями.

14. Разработка моделирующих алгоритмов, описание их на машинном языке.
15. Анализ и интерпретация результатов вычислительных экспериментов на ЭВМ.
16. Оценка адекватности моделей, универсальности и экономичности.
17. Математическое моделирование систем создания микроклимата.
18. Моделирование тепловлажностного режима здания.
19. Моделирование систем отопления. Динамическое уравнение отапливаемого помещения.
20. Регулирование температуры внутреннего воздуха.
21. Математическое моделирование наружной и внутренней аэродинамики здания.
22. Дифференциальные и интегральные модели микроклимата. Система уравнений Навье - Стокса.
23. Моделирование струйных течений. Определяющие критерии подобия для этих течений.
24. Математическое моделирование систем кондиционирования воздуха.
25. Управление системами кондиционирования воздуха.
26. Моделирование процессов теплообмена при тепловлажностной обработке воздуха.
27. Использование I-d диаграммы в моделях тепловлажностной обработки воздуха.
28. Математическое моделирование функционирования систем массового обслуживания при эксплуатации систем отопления и вентиляции.
29. Потоки требований и средства их обработки. Модели с очередями и с отказами.
30. Понятие об оптимизационных задачах. Критерии оптимальности и оценка методов оптимизации.
31. Математическая модель отапливаемого помещения.
32. Математическая модель вентилируемого помещения.

7.2.5 Примерный перечень заданий для зачета с оценкой

1. Виды математических моделей систем ТГС и вентиляции, их параметры и переменные.
2. Принципы математического моделирования систем ТГС и вентиляции.
3. Иерархическая структура проектирования систем ТГС и вентиляции .
4. Основные понятия и определения теории надежности.
5. Задачи теории надежности, показатели надежности элементов систем ТГС и вентиляции.
6. Расчет надежности на различных этапах проектирования систем ТГС и вентиляции.
7. Пути повышения надежности систем ТГС и вентиляции .
8. Введение в проблему оптимального проектирования.
9. Классификация задач оптимизации и методы их решения.
10. Задачи оптимизации без ограничений.
11. Задачи организации с ограничениям.
12. Задачи структурной оптимизации.
13. Задачи дискретного программирования.
14. Задачи линейного программирования.
15. Задачи нелинейного программирования.
16. Формулировка задач учета влияния разброса параметров.
17. Метод коэффициентов чувствительности.
18. Статистические методы учета разброса параметров.
19. Алгоритмы компоновки модулей в системах ТГС и вентиляции.
20. Алгоритмы размещения компонентов в составе систем ТГС и вентиляции

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи типовых задач и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме с учетом результатов тестирования.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о математических моделях систем ТГС и В	ОПК-1, ОПК-2, ПК -14, ПК-15	Тест, требования к курсовой работе
2	Моделирование надежности систем ТГС и В	ОПК-1, ОПК-2, ПК -14, ПК-15	Тест, требования к курсовой работе
3	Оптимальное проектирование систем ТГС и В	ОПК-1, ОПК-2, ПК -14, ПК-15	Тест, требования к курсовой работе
4	Влияние разброса параметров на характеристики систем ТГС и В	ОПК-1, ОПК-2, ПК -14, ПК-15	Тест, требования к курсовой работе
5	Типовые задачи проектирования систем ТГС и В и алгоритмы их решения	ОПК-1, ОПК-2, ПК -14, ПК-15	Тест, требования к курсовой работе

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лобов, В.А. Математическое моделирование систем [Текст] : учеб.-метод. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010. - 65 с.
2. Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Текст] : учебное пособие : допущено УМО. - Краснодар: Лань, 2013. - 393 с.
3. Лобода, А.В. Элементы высшей математики [Текст]: учеб.-метод. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б.и.], 2010. - 76 с.
4. Кудинов, И.В. Теоретические основы теплотехники. Часть II. Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудинов И.В., Стефанюк Е.В.- Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.- 422 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22627>.- ЭБС «IPRbooks».
5. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 2001. - 342 с.
6. Васильков, Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учеб. пособие. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 254 с.
7. Лобов, В.А. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2007. - 205 с.
8. Дьяконов, В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8656>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант, MathCAD, Matlab.

<http://www.knigafund.ru>,
<http://www.stroykonsultant.com>.
<http://www.energyoutlet.com>
<http://deltapoint-nl.com>
<http://www.edpac.com>
<http://www.iprbookshop.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий.

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBM PC - совместимые компьютеры (ауд.7);
- мультимедийное оборудование

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают

	<p>трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>