

**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

ФТД.В.01 «Информационное моделирование инженерных систем
(BIM)»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/4 года и 11 м.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

Перегудова В.Н.

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
вентиляции

Чудинов Д.М.

Руководитель ОПОП

Чудинов Д.М.

Борисоглебск 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- изучение сведений о проекционных и геометрических построениях на чертежах;
- изучение основ теории информационного моделирования систем обеспечения микроклимата;
- овладении навыками построения инженерных чертежей и информационных моделей систем микроклимата (ВІМ) в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- изучение метода применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла строительства;
- изучение методов системного подхода и компьютерного моделирования;
- решение задач методом познания сложных систем, для которого объект или находится в определенном соответствии с изучаемым объектом, или является его частью

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Информационное моделирование инженерных систем (ВІМ)» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Информационное моделирование инженерных систем (ВІМ)» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

ПК-5 - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции зданий, сооружений, населённых мест

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; - маркировку строительных чертежей; - назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; - разделы и стадии проектирования; - состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; - читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; - применять современные информационные технологии при проектировании; - разрабатывать информационную параметрическую модель здания; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; - использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; - коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства
ОПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; - маркировку строительных чертежей; - назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; - разделы и стадии проектирования; - состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; - читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; - применять современные информационные технологии при проектировании; - разрабатывать информационную параметрическую модель здания; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; - использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; - коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства
ПК-5	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей;

	<ul style="list-style-type: none"> - маркировку строительных чертежей; - назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; - разделы и стадии проектирования; - состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; - читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; - применять современные информационные технологии при проектировании; - разрабатывать информационную параметрическую модель здания;
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; - использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; - коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационное моделирование инженерных систем (BIM)» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курсы	
			5
Аудиторные занятия (всего)	8	-	8
В том числе:			
Лекции	4	-	4
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа	60	-	60

Часы на контроль	4	-	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	8		+
Общая трудоемкость: академические часы	72	0	72
зач.ед.	2	0	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные требования к инженерно-строительным чертежам	Состав проектной документации. Стандарты ЕСКД, СПДС. Марки строительных чертежей. Правила графического оформления строительных чертежей.	3/1	3/-	6/10	12/11
2	Инженерно-строительные чертежи зданий	Условные обозначения элементов зданий и санитарнотехнических устройств. Этажные планы гражданских зданий.	3/1	3/1	6/10	12/12
3	Моделирование инженерных систем зданий	Коллективная разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства. Работа в связанной модели.	3/1	3/-	6/10	12/11
4	Средства и инструменты моделирования инженерных систем	Применение Autodesk Revit при выполнении инженерностроительных чертежей	3/1	3/1	6/10	12/12
5	Системные модели инженерных систем	Компоненты семейств: типоразмеры, параметры, рабочие плоскости, таблицы выбора.	3/-	3/1	6/10	12/11
6	Формирование информационной модели	Настройка спецификации, поля, фильтры, сортировка и группировка, форматирование, редактирование спецификации, спецификация оборудования и материалов.	3/-	3/1	6/10	12/11
Контроль						-/4
Итого			18/4	18/4	36/60	72/72

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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-2	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; – маркировку строительных чертежей; – назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; – разделы и стадии проектирования; – состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной 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
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; – применять современные информационные технологии при проектировании; – разрабатывать информационную параметрическую модель здания; 	Решение стандартных практических задач, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; – использования графических средств автоматизированного проектирования профессиональной деятельности; – коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов 	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

	строительства			
ОПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; – маркировку строительных чертежей; – назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; – разделы и стадии проектирования; – состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной 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
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; – применять современные информационные технологии при проектировании; – разрабатывать информационную параметрическую модель здания; 	Решение стандартных практических задач, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; – использования графических средств автоматизированного проектирования профессиональной деятельности; – коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства 	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-5	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; – маркировку строительных чертежей; – назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов 	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

	зданий; – разделы и стадии проектирования; – состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации			
	Уметь – воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; – применять современные информационные технологии при проектировании; – разрабатывать информационную параметрическую модель здания;	Решение стандартных практических задач, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть – чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; – использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; – коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства	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 7 семестре для очной формы обучения и в зимнюю сессию на 5 курсе для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	Знать – линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; – маркировку строительных чертежей; – назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	<ul style="list-style-type: none"> - разделы и стадии проектирования; - состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации 			
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; - читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; - применять современные информационные технологии при проектировании; - разрабатывать информационную параметрическую модель здания; 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; - использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; - коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; - маркировку строительных чертежей; - назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; - разделы и стадии проектирования; - состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; - читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; - применять современные информационные технологии при проектировании; - разрабатывать информационную параметрическую модель здания; 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; - использования графических средств автоматизированного проектирования в 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	профессиональной деятельности; – коллективной разработки информационных моделей (ВІМ) объектов строительства			
ПК-5	Знать – линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; – маркировку строительных чертежей; – назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; – разделы и стадии проектирования; – состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь – воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; – применять современные информационные технологии при проектировании; – разрабатывать информационную параметрическую модель здания;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать и верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть – чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; – использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; – коллективной разработки информационных моделей (ВІМ) объектов строительства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать и 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

1. Что такое модель объекта?

- A. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
- B. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств
- C. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала +
- D. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств

2. Какие граничные условия называются естественными?

- A. Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.
- B. Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, по пространственным координатам. +
- C. Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на

точки поверхности тела.

- D. Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.

3. Какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?

- A. Минимума дополнительной работы Кастильяно.
- B. Минимума потенциальной энергии Лагранжа. +
- C. Принцип Хувашицу.
- D. Максимум потенциальной работы Кастильяно.

4. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?

- A. Аналитические.
- B. Знаковые.
- C. Имитационные. +
- D. Детерминированные.

5. Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.

- A. Наглядные.
- B. Аналитические. +
- C. Знаковые.
- D. Математические.

6. Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?

- A. Время.
- B. Пространственные координаты.
- C. Плотность и масса.
- D. Фазовые координаты. +

7. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровню?

- A. Метод свободных сетей.
- B. Метод конечных разностей. +
- C. Метод узловых давлений.
- D. Табличный метод.

8. Что такое уровне проектирования?

- A. Временное распределения работ по созданию новых объектов в процессе проектирования.
- B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня. +
- C. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
- D. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, которая определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.

9. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?

- A. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени. +
- B. Условия, налагаемые на функцию, ищут.
- C. Условия, налагаемые на производные искомой функции.
- D. Условия, накладываемые в начальный момент времени.

10. Что такое аспекты проектирования?

- A. Временное распределение работ по созданию объектов в процессе проектирования.
- B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний

- где-либо иерархического уровня.
- С. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
- Д. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами. +
11. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа.
- А. Создание объекта, процесса или системы.
- В. Проверка адекватности модели и объекта, процесса или системы на основе вычислительного и натурального эксперимента.
- С. Корректировка постановки задачи после проверки адекватности модели. +
- Д. Использование модели.
12. Что такое параметры системы?
- А. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды. +
- В. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.
- С. Свойства элементов объекта.
- Д. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.
13. Какие формулировки МКЭ существуют в зависимости от функции, ищут?
- А. В перемещениях и деформациях
- В. В деформациях.
- С. В напряжениях и градиентах.
- Д. Смешанная и гибридная. +
14. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?
- А. Время и характеристики потока.
- В. Фазовые переменные типа потенциала.
- С. Пространственные координаты. +
- Д. Фазовые переменные типа потока.
15. Что такое проектирование?
- А. Процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера. +
- В. Процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания.
- С. Первоначальное описание объекта проектирования
- Д. Вторичное описание объекта

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

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

1. Какие принципы лежат в основе проектирования систем на системном уровне?
2. Что является исходными данными для системотехнического проектирования систем?

3. Что определяется в процессе системотехнического проектирования систем?
4. Какие уровни моделей в соответствии с принципом иерархического многоуровневого моделирования можно выделить в зависимости от структурно-функциональных особенностей системы?
5. Какие величины относятся к параметрам?
6. Какие параметры используются для описания нагрузки?
7. Что относится к глобальным характеристикам системы?
8. Что представляет собой максимальная или предельная производительность системы?
9. Что может использоваться в качестве характеристик надежности системы?
10. Как называется характеристика, учитывающая как затраты на создание системы, так и затраты на ее эксплуатацию?
11. Какие значения может принимать загрузка системы?
12. Какие значения может принимать нагрузка?
13. Как называется модель, предназначенная для выявления наиболее существенных аспектов структурно-функциональной организации системы, учет которых необходим для получения требуемых результатов?
14. Применение каких методов предполагает математическое моделирование систем?
15. Что понимается под верификацией модели?
16. Какие требования предъявляются к модели?
17. Как называются величины, описывающие эффективность системы?
18. Как называется принцип, заключающийся в возможности отображения многих различных систем с помощью одной и той же модели и в возможности представления одной и той же системы множеством различных моделей в зависимости от целей исследования?
19. Какие способы применяются для описания структуры системы?
20. Какие модели допускают количественное исследование свойств систем и процессов?
21. Как называется система с большим числом входящих в его состав элементов и связей между ними?
22. Какие способы используются для описания структуры системы?
23. Как называется правило достижения поставленной цели, описывающее поведение системы и направленное на получение результатов, предписанных назначением системы?
24. Как называется способ описания функции системы в виде последовательностей шагов, которые должна выполнять система для достижения поставленной цели?
25. Как называется способ описания функции системы в виде математических зависимостей в терминах некоторого математического аппарата?
26. Какой метод моделирования является универсальным?
27. Как называется свойство системы, заключающееся в том, что она рассматривается как единое целое, состоящее из взаимодействующих элементов, возможно неоднородных, но одновременно совместимых?
28. Какие свойства присущи сложной системе?

29. Какие величины относятся к внутренним параметрам?
30. Какие величины относятся к внешним параметрам?
31. Какие величины являются глобальными характеристиками технических систем?
32. Какой метод позволяет выполнять исследование систем на моделях любой степени детализации?
33. Как называется критерий эффективности, значение которого возрастает при увеличении эффективности системы?
34. Как называется критерий эффективности, значение которого уменьшается при увеличении эффективности системы?
35. Как называется система, которой соответствует минимальное значение инверсного критерия эффективности?
36. Как называется система, которой соответствует максимальное значение прямого критерия эффективности?
37. Как называется причина, вызывающая переход процесса из состояния в состояние?
38. Как называются процессы, для которых характерен плавный переход из состояния в состояние?
39. Как называются системы, для которых характерен плавный переход из состояния в состояние?
40. Как называются процессы, для которых характерен скачкообразный переход из состояния в состояние?
41. Как называются процессы, для которых характерен скачкообразный переход из состояния в состояние?
42. Как называется процесс, поведение которого может быть предсказано заранее?
43. Как называется процесс, поведение которого невозможно предсказать заранее?
44. Как называется режим функционирования системы, при котором характеристики системы не зависят от времени?
45. Как называется режим функционирования системы, при котором характеристики системы зависят от времени?
46. С чем связан переходной режим функционирования системы?
47. Чем может быть обусловлен неустановившийся режим функционирования системы?
48. Как называется режим функционирования, при котором система не справляется с возложенной на нее нагрузкой?
49. Какие требования предъявляются к модели?
50. От чего зависит адекватность математических моделей?

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи ти-

повых 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 проводится по вопросам

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные требования к инженерно-строительным чертежам	ОПК-2, ОПК-6, ПК -5	Тест, контрольная работа
2	Инженерно-строительные чертежи зданий	ОПК-2, ОПК-6, ПК -5	Тест, контрольная работа
3	Моделирование инженерных систем зданий	ОПК-2, ОПК-6, ПК -5	Тест, контрольная работа
4	Средства и инструменты моделирования инженерных систем	ОПК-2, ОПК-6, ПК -5	Тест, контрольная работа
5	Системные модели инженерных систем	ОПК-2, ОПК-6, ПК -5	Тест, контрольная работа
6	Формирование информационной модели	ОПК-2, ОПК-6, ПК -5	Тест, контрольная работа

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 методике 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Новосельцев Б.П. Автоматизированные системы отопления /учебно справочное пособие/ Б.П. Новосельцев, Р.А. Кумаков.-Воронеж 2009-107с.
2. Душин, Владимир Константинович Теоретические основы информационных процессов и систем : учебник / В. К. Душин. - 2-е изд. - М. : Дашков и К°, 2006. - 348 с.
3. Советов, Борис Яковлевич Моделирование систем [Текст] : [учебник] / Борис Яковлевич Советов, Сергей Алексеевич Яковлев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2005. - 343 с.

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 Office 2007;
- ABBYY FineReader 9.0;
- AutoCAD Revit Structure Suite 2009;
- Adobe Acrobat 8.0 Pro;
- MAPK-SQL;
- Autodesk 2015;
- Kompas 3D v14;
- CorelDRAW Graphics Suite X6;
- «Стройконсультант»

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 (ауд.15), 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. 6,7);
- мультимедийное оборудование

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

По дисциплине «Информационное моделирование инженерных систем (ВИМ)» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 элементной базы системы информационного моделирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 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.
Практическое занятие	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <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.
Подготовка к промежуточной аттестации	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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.