

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
С.А. Яременко
«18» февраля 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«Компьютерные технологии при проектировании систем
теплогазоснабжения»**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Системы теплогазоснабжения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

/ Н.В. Колосова/

И.о. заведующего кафедрой
теплогазоснабжения и
нефтегазового дела

/ А.И. Колосов/

Руководитель ОПОП

/ Н.В. Колосова/

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Одним из решающих факторов ускорения научно-технического прогресса на современном этапе является широкое использование средств вычислительной техники и информационных технологий во всех областях человеческой деятельности. Это обстоятельство диктует необходимость подготовки специалистов, сочетающих знание своей специальности с навыками использования современных информационных технологий для решения разнообразных инженерных задач.

Цель преподавания дисциплины – создать необходимую основу для использования современных средств вычислительной техники и пакетов прикладных программ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

При освоении материала по предмету «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» студент должен приобрести знания по основным понятиям и операциям в системах nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D. Студент должен освоить основные приемы работы в этих системах с целью дальнейшего их применения в инженерно-техническом проектировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПК-3 – Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-4 – Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 – Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

ПК-6 – Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты газовых схем с выбором оборудования и арматуры

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	знать основные положения управления проектами систем

	теплогазоснабжения и ТГУ на всем протяжении жизненного цикла систем
	уметь решать технические и экономические задачи в системных программных комплексах
	владеть навыками программирования и моделирования в системах nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D
ПК-3	знать теоретические основы построения; входной язык и язык реализации системы nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D
	уметь визуализировать результаты расчетов
	владеть навыками работы с системами и анализировать результаты расчетов
ПК-4	знать основы построения объемных моделей систем теплоснабжения
	уметь решать задачи с помощью различных инструментов и операций при расчетах систем теплогазоснабжения
	владеть навыками параметрического проектирования применять их в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при расчетах систем теплоснабжения
ПК-5	знать основы построения моделей для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и на их основе выполнять функции графопостроения
	уметь решать задачи автоматизированного формирования чертежей при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
	владеть навыками создания документации в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ПК-6	знать основы построения моделей газовых схем с выбором оборудования и арматуры
	уметь решать задачи автоматизированного формирования чертежей при проектировании газовых схем с выбором оборудования и арматуры
	владеть навыками создания документации в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при проектировании систем газоснабжения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5.СОДЕРЖАНИЕДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Системы nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D	Назначение и состав систем. Входной язык и язык реализации систем. Основные объекты входного языка систем nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D	4	2	18	24
2	Теоретические основы компьютерной графики	3D-моделирование. Создание и редактирование объёмных моделей с помощью различных инструментов и операций. Параметрическое проектирование. Понятие о гибких моделях, их особенности. Чертежи и документация. Автоматизированное формирование 2D-чертежей на основе 3D-моделей. Сборка. Создание сложных сборок из отдельных компонентов с помощью удобных инструментов. Анализ и расчёт инженерных систем. Создание документации (чертежи, спецификации, руководства, инструкции, схемы, извещения, пояснительные записки, ТУ, таблицы и другие документы). Поддержка различных типов файлов. Основные форматы для создания, хранения, редактирования информации. Интеграция с другим программным обеспечением.	4	2	18	24
3	Разработка инженерной и конструкторской документации в «Компас-3D»	Типы документов. Рабочая область. Основные объекты и инструменты редактирования. Параметризация. Настройка системы. Конструкторские особенно-	4	2	18	24

		сти.				
4	Разработка инженерной и конструкторской документации в nanoCAD	Порядок оформления чертежей. Работа с масштабом. Изучение готовых форматов и штампов. Параметрические детали. Маркеры и шаблоны. Таблицы с отчетами. Использование существующих настроек.	2	4	18	24
5	Разработка инженерной и конструкторской документации в LibreCAD	Поддержка различных форматов файлов для обмена чертежами между различными CAD-программами. Инструменты для создания и редактирования объектов. Слои и блоки. Аннотации и размеры для создания подробных технических чертежей. Пользовательский интерфейс для нахождения нужных функций. Настраиваемые горячие клавиши для часто используемых команд. Поддержка скриптов и плагинов для автоматизации задач и расширения функциональности программы.	2	4	18	24
6	Наука, как объект компьютеризации	Поиск, сбор и хранение научно-технической информации для проектирования систем теплогазоснабжения. Система оптического распознавания. Компьютерные технологии в теоретических исследованиях. Компьютерные технологии в научных экспериментах. Статистическая обработка экспериментальных данных.	2	4	18	24
Итого			18	18	108	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Непредусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения. Цель выполнения курсовой работы, предусмотренной учебным планом – привить слушателям навыки творческой работы и самостоятельного применения теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины, закреплении и решении конкретных задач по тематике курса.

Примерные темы курсовой работы:

1. Графические возможности Excel. Реализация нескольких способов построения диаграмм на основе инженерных расчетов систем теплогазоснабжения.

2. Графическое представление результатов расчетов в «Компас-3D».

3. Графическое представление результатов расчетов в nanoCAD.

4. Графическое представление результатов расчетов в LibreCAD.

Примерный объем курсовой работы 25-30 стр. Курсовая работа включает в себя

графическую часть и 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»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
УК-2	знать основные положения управления проектами систем теплогазоснабжения и ТГУ на всем протяжении жизненного цикла систем	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 решать технические и экономические задачи в системных программных комплексах	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками программирования и моделирования в системах nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D	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-3	знать теоретические основы построения; входной язык и язык реализации системы nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D	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 визуализировать результаты расчетов	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с системами и анализировать результаты расчетов	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-4	знать основы построения объемных моделей систем теплоснабжения	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 решать задачи с помощью различных инструментов и операций при расчетах систем теплогазоснабжения	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть навыками параметрического проектирования применять их в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при расчетах систем теплоснабжения	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	знать основы построения моделей для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и на их основе выполнять функции графопостроения	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 решать задачи автоматизированного формирования чертежей при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками создания документации в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	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-6	знать основы построения моделей газовых схем с выбором оборудования и арматуры	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 решать задачи автоматизированного формирования чертежей при проектировании газовых схем с выбором оборудования и арматуры	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками создания документации в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при проектировании систем газоснабжения	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 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«незачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Незачтено
УК-2	знать основные положения управления проектами систем теплогазоснабжения и ТГУ на всем протяжении жизненного цикла систем	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь решать технические и экономические задачи в системных программных ком-	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета,	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий,

	плексах		полное понимание и выполнение задания	вопросов зачета
	владеть навыками программирования и моделирования в системах nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-3	знать теоретические основы построения; входной язык и язык реализации системы nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь визуализировать результаты расчетов	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками работы с системами и анализировать результаты расчетов	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-4	знать основы построения объемных моделей систем теплоснабжения	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь решать задачи с помощью различных инструментов и операций при расчетах систем теплогазоснабжения	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками параметрического проектирования применять их в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при расчетах систем теплоснабжения	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-5	знать основы построения моделей для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и на их основе выполнять функции графопостроения	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь решать задачи автоматизированного формирования чертежей при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками создания документации в nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-6	знать основы построения моделей газовых схем с выбором оборудования и ар-	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета,	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий,

	матуры	или теста	полное понимание и выполнение задания	вопросов зачета
	уметь решать задачи автоматизированного формирования чертежей при проектировании газовых схем с выбором оборудования и арматуры	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками создания документации в паpоCAD, LibreCAD и Компас-3D при проектировании систем газоснабжения	Письменный ответ на вопросы зачета или теста	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета

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. Пользовательский интерфейс – это...

1. набор команд операционной системы;
2. правила общения пользователя с операционной системой;
3. правила общения с компьютером;
4. правила взаимодействия программ.

2. Документ Чертёж в «КОМПАС 3D» имеет расширение ...

1. cdw;
2. dwg;
3. bmp;
4. jpg.

3. Технологии проектирования – это совокупность ...

1. пошаговых процедур, определяющих последовательность технологических операций проектирования;
2. критериев и правил, на основании которых определяется техническое задание
3. графических и текстовых средств, определяющих последовательность разработки плана реализации
4. таблиц, используемых для оценки проектируемой системы в баллах.

4. Первым этапом предпроектного обследования является...

1. Проведение анализа предметной области;
2. Формирование технического задания;
3. Сбор материалов для обоснования целесообразности и эффективности создания автоматизированной информационной системы;
4. Разработка вариантов концепции создаваемой системы.

5. Глобальные привязки в программе «КОМПАС 3D» действуют ...

1. не существуют
2. постоянно
3. иногда
4. по мере надобности

6. Какой объект не является геометрическим?

1. точки;
2. секущая;
3. дуги;
4. вспомогательные прямые.

7. Команда в «КОМПАС 3D»: ввод технических требований находится в Меню...

1. редактор;
2. вставка;
3. инструменты;
4. спецификация.

8. Где находится панель свойств в «КОМПАС 3D»?

1. сверху;
2. снизу;
3. справа;
4. слева.

9. Команда в «КОМПАС 3D» вызывается клавишей...

1. F4;
2. F6;
3. F9;
4. F8.

10. Какие виды документов нельзя создать?

1. эскиз;
2. схема;
3. спецификация;
4. деталь.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какое расширение имеет программа nanoCAD...

1. cdw;
2. dwg;
3. bmp;
4. jpg.

2. Кто является разработчиком nanoCAD?

1. AutoDesk;
2. Microsoft;
3. Нанософт;
4. Сети Интернет.

3. Какие знания человека моделируются и обрабатываются с помощью компьютера:

1. декларативные;
2. процедурные;
3. нечеткие;
4. все ответы верны.

4. Открытая информационная система это:

1. Система, включающая в себя большое количество программных продуктов;
2. Система, созданная на основе международных стандартов;
3. Система, включающая в себя различные информационные сети;
4. Система, ориентированная на оперативную обработку данных.

5. Сервер – это...

1. персональный компьютер, подключенный к сети, через который пользователь получает доступ к ее ресурсам;
2. компьютер, подключенный к сети и обеспечивающий ее пользователей определенными услугами;
3. два или более абонентов вычислительной сети, соединенных каналом связи;
4. персональный компьютер.

6. Как в рабочей книге Microsoft Excel создать колонтитулы?

1. Вставка → колонтитулы;
2. Вид → колонтитулы;
3. Сервис → колонтитулы;
4. Параметры → колонтитулы.

7. Что такое табличный процессор Excel, его назначение?

1. Excel это приложение MS Windows, которое позволяет редактировать текст, рисовать различные картинки и выполнять расчеты;
2. Excel – предназначен для обработки данных (расчетов и построения диаграмм), представленных в табличном виде;
3. Excel – программное средство, предназначенное для редактирования данных наблюдений;
4. Процессор, устанавливаемый в компьютере и предназначенный для обработки данных, представленных в виде таблицы.

8. Какую клавишу нужно нажать, для прерывания выполнения операции:

1. Enter
2. Shift
3. Esc
4. Delete

9. Способы масштабирования в nanoCAD

1. колесиком мыши;
2. базовая точка;
3. по отрезку;
4. нажатием клавиши F4.

10. Информационно-поисковая система выполняет следующие функции:

1. хранение большого объема информации
2. добавление, удаление и изменение хранимой информации
3. быстрый поиск информации
4. вывод ее в удобном для человека виде
5. все ответы верны

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1 Изучить пользовательский интерфейс nanoCAD.
- 2 Показать умение работать с документами.
- 3 Показать умение работать с настройкой рабочей среды nanoCAD.
- 4 Показать инструменты точного позиционирования.
- 5 Показать навыки построения и редактирование объектов.
- 6 В «КОМПАС 3D» приложении «Оборудование: Трубопроводы» необходимо построить функциональную схему теплопровода.
- 7 Моделирование и выполнение чертежа пластинчатого теплообменного аппарата.
- 8 Построить графики зависимостей в Excel коэффициента гидравлического сопротивления от единицы длины каналов теплообменного аппарата на основании выполненных расчетов.
- 9 Построить графики зависимостей в Excel коэффициента теплоотдачи от удельной энергоемкости процесса передачи тепла от теплообменного аппарата на основании выполненных расчетов.
- 10 Выполнить составление спецификации применяемого оборудования и материалов на основе сконструированной схемы системы газоснабжения.
- 11 Выполнить составление спецификации применяемого оборудования и материалов на основе сконструированной схемы системы теплоснабжения.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общие понятия о 3D-моделировании.
2. Создание и редактирование объёмных моделей с помощью различных инструментов и операций.
3. Параметрическое проектирование. Понятие о гибких моделях, их особенности.
4. Чертежи и документация. Автоматизированное формирование 2D-чертежей на основе 3D-моделей.
5. Сборка. Создание сложных сборок из отдельных компонентов с помощью удобных инструментов.
6. Анализ и расчёт инженерных систем.
7. Создание документации (чертежи, спецификации, руководства, инструкции, схемы, извещения, пояснительные записки, ТУ, таблицы и другие документы).
8. Поддержка различных типов файлов.
9. Основные форматы для создания, хранения, редактирования информации.
10. Интеграция с другим программным обеспечением.
11. Типы документов. Рабочая область в «КОМПАС-3D».
12. Основные объекты и инструменты редактирования в «КОМПАС-3D».
13. Параметризация. Настройка системы. Конструкторские особенности проектирования в «КОМПАС-3D».
14. Порядок оформления чертежей в nanoCAD.
15. Работа с масштабом в nanoCAD.
16. Изучение готовых форматов и штампов в nanoCAD.
17. Параметрические детали в nanoCAD.
18. Маркеры и шаблоны в nanoCAD.
19. Таблицы с отчетами в nanoCAD.
20. Использование существующих настроек в nanoCAD.
21. Поддержка различных форматов файлов для обмена чертежами между различными САД-программами.
22. Инструменты для создания и редактирования объектов в LibreCAD. Слои и блоки.
23. Аннотации и размеры для создания подробных технических чертежей в LibreCAD.
24. Пользовательский интерфейс для нахождения нужных функций в LibreCAD.
25. Настраиваемые горячие клавиши для часто используемых команд в LibreCAD.
26. Поддержка скриптов и плагинов для автоматизации задач и расширения функциональности программы в LibreCAD.
27. Компьютерные технологии в теоретических исследованиях.
28. Компьютерные технологии в научных экспериментах.
29. Статистическая обработка экспериментальных данных.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится путем организации специального опроса в устной и (или) письменной форме. В билете содержится два теоретических вопроса и одна задача. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой. Опрос обучающегося по вопросу на зачете не должен превышать двух часов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Системы nanoCAD, LibreCAD и Компас-3D	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
2	Теоретические основы компьютерной графики	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
3	Разработка инженерной и конструкторской документации в «Компас-3D»	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
4	Разработка инженерной и конструкторской документации в nanoCAD	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
5	Разработка инженерной и конструкторской документации в LibreCAD	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
6	Наука, как объект компьютеризации	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)

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.

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. Учаев П.Н. Компьютерные технологии и графика [Текст] : атлас : учеб. пособие : допущено МО РФ. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 275 с.

2. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] : учеб. пособие . - Краснодар : Лань, 2011. - 726 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-Rom).

3. Основы компьютерных технологий в теплоэнергетике [Электронный

ресурс]: учебное пособие по дисциплине и выполнению РГЗ и курсовых работ/
- Электрон. текстовые данные.- Белгород: Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.- 108 с.- Ре-
жим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28377>.- ЭБС «IPRbooks».

4. Кручинин В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и
производстве электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/
Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л.- Электрон. текстовые данные.-
Томск: Томский государственный университет систем управления и радио-
электроники, 2012. - 154 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13941>.-ЭБС «IPRbooks».

5. Черников, Б.В. Информационные технологии в вопросах и ответах//
М.: Финансы и статистика, 2005.-317с.

6. Информатика. Базовый курс: Учебное пособие для вузов/ под ред.
Симоновича С.В. – СПб: Питер, 2004.-639 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при
осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая пе-
речень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информа-
ционно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профес-
сиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение

- P7- Офис. Профессиональный (Десктопная версия);
- Astra Linux Common Edition ТУ 5011-001-88328866-2008 версии 2.12 Mi-
crosoft Office Word 2013/2007
- Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
- Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard;
- ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в
учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

- 7zip
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Moodle
- Mozilla Firefox
- Paint.NET

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учрежде-
ния, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

Информационные справочные системы

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образова-
тельным ресурсам», код доступа: [http://window.edu.ru](http://window.edu.ru;);
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа:

<http://elibrary.ru/>

Современные профессиональные базы данных

- Tehnari.ru. Технический форум

Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

- Masteraero.ru Каталог чертежей

Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>

- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

- Стройпортал.ру

Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

- РемТраст

Адрес ресурса: <https://www.remtrust.ru/>

- Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители»

Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

– Специализированные аудитории, оснащенные оборудованием для демонстраций и проектором, стационарным экраном.

– Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.

– Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".

– Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

По дисциплине «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогасоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем теплогасоснабжения и ТГУ. 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; пометать 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: - 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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.