

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ А.А. Панфилов  
« 12 » \_\_\_\_\_ 02 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ**  
**И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»**

**Направление подготовки:** 08.04.01 «Строительство»

**Программа подготовки** – «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

**Уровень высшего образования** – магистратура

**Форма обучения** – заочная

Курс	Трудоем- кость зач. ед., час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экс./зачет)
3	2 зач. ед., 72 часа	10	20	–	15	Экзамен (27 часов)
Итого	2 зач. ед., 72 часа	10	20	–	15	Экзамен (27 часов)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью изучения дисциплины* «Автоматизация проектирования энергосберегающих и энергоэффективных систем теплоснабжения» является формирование у магистров системных профессиональных знаний о методах автоматизации расчета и проектирования основных конструктивных элементов систем теплоснабжения.

### *Задачи дисциплины:*

- ознакомление студентов с современными системами автоматического проектирования (САПР) систем теплоснабжения;
- ознакомление с математическими САПР;
- ознакомление с графическими САПР;
- ознакомление с офисными САПР;
- получение практических навыков проектирования с применением современных САПР.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация проектирования энергосберегающих и энергоэффективных систем теплоснабжения» относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий» (код Б1.В.ОД.7) и изучается в третьем семестре. Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: высшей математики, физики, химии, прикладной механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: теплоснабжение, строительная теплофизика, проектирование и расчет систем теплоснабжения и др.

Дисциплина необходима как предшествующая к другим профильным дисциплинам ОПОП и к научно-исследовательской работе.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

В процессе освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

- 1) *Знать:* о системах сбора, анализа и систематизацию информации по теме исследования;
- 2) *Уметь:* вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);
- 3) *Владеть:*
  - способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
  - способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);

- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	Введение. Задачи автоматизации проектирования систем теплоснабжения.	3		2	4				8		3/50%	
2	Введение в автоматизированное проектирование теплоснабжения на базе пакета Zulu.	3		2	4				9		3/50%	
3	Изучение математических САПР: Mathcad, LabVIEW, MATLAB.	3		2	4				8		3/50%	
4	Изучение графических САПР: КОМПАС, AutoCAD.	3		2	4				9		3/50%	
5	Изучение офисных САПР: Word, Excel.	3		2	4				8		3/50%	
<b>ИТОГО</b>				<b>10</b>	<b>20</b>				<b>42</b>		<b>15/50%</b>	<b>Зачет</b>

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. К активным методам относятся: *проблемное обучение, самостоятельная работа, работа в команде.*

**Проблемное обучение** – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;

**Самостоятельная работа** студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде.

**Работа в команде** (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований.

Одним из главных методов преподавания является *Интерактивный* метод. В общем, интерактивный метод можно рассматривать как самую современную форму активных методов. К интерактивным методам могут быть отнесены следующие: *дискуссия, эвристическая беседа, «мозговой штурм», ролевые, «деловые» игры, тренинги, кейс-метод, метод проектов, групповая работа с иллюстративным материалом, обсуждение видеофильмов* и т.д.

**Метод проектов.** Метод проектов можно рассматривать как одну из личностно ориентированных развивающих технологий, в основу которой положена идея развития познавательных навыков учащихся, творческой инициативы, умения самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, ориентироваться в информационном пространстве, умения прогнозировать и оценивать результаты собственной деятельности.

**Кейс-метод** – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций.

**Исследовательский метод.** Исследовательская деятельность позволяет сформировать такие ключевые компетенции, как умения творческой работы, самостоятельность при принятии решений, развивает наблюдательность, воображение, умения нестандартно мыслить, диалектически воспринимать явления и закономерности окружающего мира, выражать и отстаивать свою или групповую точку зрения.

**Дискуссии.** Учебные дискуссии представляют собой такую форму познавательной деятельности обучающихся, в которой субъекты образовательного процесса упорядоченно и целенаправленно обмениваются своими мнениями, идеями, суждениями по обсуждаемой учебной проблеме.

**Игровые методики.** При этом методе происходит освоение участниками игры нового опыта, новых ролей, формируются коммуникативные умения, способности применять приобретенные знания в различных областях, умения решать проблемы, толерантность, ответственность.

**Метод «мозгового штурма».** Данный метод, направленный на генерирование идей по решению проблемы, основан на процессе совместного разрешения поставленных в ходе организованной дискуссии проблемных.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### *6.1. Разделы дисциплины, выносимые на самостоятельное обучение*

1. Введение. Задачи автоматизации проектирования систем теплоснабжения.
2. Введение в автоматизированное проектирование теплоснабжения на базе пакета Zulu.
3. Изучение математических САПР: Mathcad, LabVIEW, MATLAB.

4. Изучение графических САПР: КОМПАС, AutoCAD.
5. Изучение офисных САПР: Word, Excel.

### *6.2. Вопросы к экзамену*

- 1) Дайте определение понятия “проектирование”.
- 2) Что является предметом изучения в теории систем?
- 3) Назовите признаки, присущие сложной системе.
- 4) Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
- 5) Приведите примеры условий работоспособности.
- 6) Почему проектирование обычно имеет итерационный характер?
- 7) Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологии?
- 8) Приведите примеры проектных процедур, выполняемых в системах CAE, CAD, CAM.
- 9) Что понимают под комплексной автоматизированной системой?
- 10) Назовите основные типы промышленных автоматизированных систем и виды их обеспечения.
- 11) Назовите основные функции автоматизированных систем: САПР, АСУП, АСУТП, АСД.
- 12) Поясните состав и назначение устройств графической рабочей станции.
- 13) Что такое “растеризация” и “векторизация”?
- 14) Дайте определение области адекватности математической модели.
- 15) Представьте схему гидромеханической системы (цилиндра с поршнем) в виде графа, постройте покрывающее дерево, запишите матрицу контуров и сечений.
- 16) Что понимают под постоянной времени физической системы?
- 17) Каким образом обеспечивается сходимость итераций при решении СНАУ?
- 18) Что понимают под областью работоспособности?
- 19) Поясните сущность событийного метода моделирования.
- 20) Что такое “параметрическая модель” и “ассоциативное моделирование”?
- 21) Вопросы к рейтинг-контролю 3
- 22) Дайте формулировку задачи математического программирования.
- 23) В чем заключаются трудности решения многокритериальных задач оптимизации?
- 24) Что такое “множество Парето”?
- 25) Приведите пример И-ИЛИ графа для некоторого знакомого Вам приложения.
- 26) Какие функции выполняет сетевое ПО?
- 27) Что понимают под менеджером и агентом в ПО управления сетью?
- 28) Охарактеризуйте различия между телеконференцией и видеоконференцией.
- 29) Назовите основные стадии проектирования технических систем. Для чего нужно прототипирование?

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Автоматизированное проектирование систем ТГВ с использованием программы AutoCAD: метод. указания / Сост.: М.М. Соколов, А.Ю. Чадов. – Н.-Новгород: НГАСУ, 2014. – 43 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС IPRBooks)
2. Информационные системы и технологии в строительстве: учеб. пособие / Под ред. А.А. Волкова, С.Н. Петровой. – М.: МГСУ, 2015. – 424 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС IPRBooks)
3. Орлов В.А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок: учеб. пособие. – М.: Лань, 2015. – 160 с. – (Библ. ВлГУ: Изд-во «Лань»)
4. Системы автоматизации проектирования в строительстве: учеб. пособие / Под. ред. А.В. Гинзбурга. – М.: МГСУ, 2014. – 664 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС IPRBooks)

### 7.2. Дополнительная литература

1. Ганин Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 320 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС IPRBooks)
2. Зеньковский В.А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах: учеб. пособие. – М.: Солон-Пресс, 2010. – 185 с. (Библ. ВлГУ)
3. Кудрявцев Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 543 с. (Библ. ВлГУ)
4. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник. – М.: Academia, 2011. – 295 с. (Библ. ВлГУ)
5. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 431 с. (Библ. ВлГУ)

### 7.3. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Автоматизация проектирования».
3. «Инженерные системы».
4. «Интеллектуальное строительство».
5. «Информационные технологии в проектировании и производстве».
6. «САПР и графика».

### 7.4. Интернет-ресурсы

1. Национальная информационная система по строительству // <http://www.know-house.ru>.
2. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
3. КРОК – Инженерные системы зданий // <http://automation.croc.ru>.
4. НОВО-автоматика: автоматизация и диспетчеризация инженерных систем // <http://novo-avtomatika.ru>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лекционных занятий есть аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения лабораторных работ имеется лаборатория, оснащенная следующим программным обеспечением:

1. AutoCAD – система автоматизированного проектирования.
2. КОМПАС-3D – система твердотельного моделирования.
3. КОМПАС-СПДС – система автоматизированного проектирования для строительства.
4. КОМПАС: ГСН – система проектирования газоснабжения.
5. Система математического моделирования MATLAB.
6. Система математического моделирования MathCAD.
7. Среда разработки виртуальной лаборатории LabVIEW.
8. Пакет программ имитационного моделирования SIMULINK.
9. Табличный процессор Microsoft Excel.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль/программа подготовки: «Теплогазо-снабжение населенных мест и предприятий».

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Стариков А.Н.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) \_\_\_\_\_  
к.т.н., начальник проектно-сметного отдела  
ООО «Климат-сервис»,  
Сушинин Андрей Александрович  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВиГ

Протокол № 08 от 02.07.2016 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.04.01 «Строительство»

Протокол № 05 от 03.07.16 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года


Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09 2020 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ 

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_