

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_ А.А. Панфилов  
« 19 \_\_\_\_\_ » 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ**  
**И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»**  
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Профиль/программа подготовки: «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная, 2 года

| Семестр | Трудоем-<br>кость<br>зач.ед./час | Лекций,<br>час. | Практ<br>занятий,<br>час. | Лаборат-х<br>занятий,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|----------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|--------------------------------------------------|
| 3       | 2/72                             | —               | —                         | 18                            | 54           | КР, Зачёт                                        |
| всего   | 2/72                             | —               | —                         | 18                            | 54           | КЗ, Зачёт                                        |

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

*Задачи дисциплины:*

- ознакомление студентов с современными системами автоматического проектирования (САПР) систем газоснабжения;
- 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 ООП ВО**

Дисциплина «Автоматизация проектирования энергосберегающих и энергоэффективных систем газоснабжения» относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Теплогазоснабжение населённых мест и предприятий» (код Б1.В.ОД.6) 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: газоснабжение, строительная теплофизика, проектирование и расчет систем газоснабжения и др.

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

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

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

- 1) Знать: о системах сбора, анализа и систематизации 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).

**Дополнительными компетенциями:**

- 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 ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

| №<br>п/п | Раздел (тема)<br>дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                         |                        |                       |     |         | Объем учеб-<br>ной работы,<br>с применением<br>интерактив-<br>ных методов<br>(в часах / %) | Формы текущего<br>контроля успева-<br>емости<br>(по неделям<br>семестра),<br>форма проме-<br>жуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|-----------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                             |         |                 | Лекции                                                                                          | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы | Контрольные<br>работы | СРС | КП / КР |                                                                                            |                                                                                                                                       |
| 1        | 2                           | 3       | 4               | 5                                                                                               | 6                       | 7                      | 8                     | 9   | 10      | 11                                                                                         | 12                                                                                                                                    |



| 1     | 2                                                                               | 3 | 4     | 5 | 6 | 7  | 8 | 9  | 10 | 11       | 12        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|---|-------|---|---|----|---|----|----|----------|-----------|
| 1     | Введение. Задачи автоматизации проектирования систем теплоснабжения.            | 3 | 1-2   |   |   | 3  |   | 10 |    |          |           |
| 2     | Введение в автоматизированное проектирование газоснабжения на базе пакета ZULU. | 3 | 3-5   |   |   | 3  |   | 10 |    |          |           |
| 3     | Изучение математических САПР: Mathcad, LabVIEW, MathLab.                        | 3 | 6-8   |   |   | 3  |   | 19 |    |          |           |
| 4     | Изучение графических САПР: Компас, AutoCad,.                                    |   | 9-11  |   |   | 3  |   | 10 |    |          |           |
| 5     | Изучение офисных САПР: Word, Excell..                                           |   | 12-16 |   |   | 6  |   | 14 |    |          |           |
| 6     | Зачёт                                                                           |   | 17    |   |   |    |   |    |    |          |           |
| Всего |                                                                                 |   | 17    |   |   | 18 |   | 54 |    | 18(100%) | КР, Зачёт |

*Матрица соотнесения трудоемкости тем дисциплины  
и формируемых компетенций*

| №<br>раздела | Число<br>часов | Компетенции |       |        |       |                      |
|--------------|----------------|-------------|-------|--------|-------|----------------------|
|              |                | ОПК-5       | ОПК-8 | ОПК-12 | ПК-12 | Число<br>компетенций |
| 1            | 13             | +           | +     | +      | +     | 4                    |
| 2            | 13             | +           | +     | +      | +     | 4                    |
| 3            | 13             | +           | +     | +      | +     | 4                    |
| 4            | 13             | +           | +     | +      | +     | 4                    |
| 5            | 20             | +           | +     | +      | +     | 4                    |
| <b>Итого</b> | <b>72</b>      |             |       |        |       | <b>54</b>            |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

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. Содержание лабораторных работ раскрывается лабораторным практикумом.

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** (Case study) – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций (от англ. case – «случай»).

**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**

*Вопросы к рейтинг-контролю знаний.*

*Вопросы к рейтинг-контролю 1*

- 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.

*Вопросы к рейтинг-контролю 2*

- 1) Назовите основные функции автоматизированных систем: САПР, АСУП, АСУТП, АСД.
- 2) Поясните состав и назначение устройств графической рабочей станции.
- 3) Что такое “растеризация” и “векторизация”?
- 4) Дайте определение области адекватности математической модели.
- 5) Представьте схему гидромеханической системы (цилиндра с поршнем) в виде графа, постройте покрывающее дерево, запишите матрицу контуров и сечений.
- 6) Что понимают под постоянной времени физической системы?

- 7) Каким образом обеспечивается сходимость итераций при решении СНАУ?
- 8) Что понимают под областью работоспособности?
- 9) Поясните сущность событийного метода моделирования.
- 10) Что такое “параметрическая модель” и “ассоциативное моделирование”?

*Вопросы к рейтинг-контролю 3*

- 1) Дайте формулировку задачи математического программирования.
- 2) В чем заключаются трудности решения многокритериальных задач оптимизации?
- 3) Что такое “множество Парето”?
- 4) Приведите пример И-ИЛИ графа для некоторого знакомого Вам приложения.
- 5) Какие функции выполняет сетевое ПО?
- 6) Что понимают под менеджером и агентом в ПО управления сетью?
- 7) Охарактеризуйте различия между телеконференцией и видеоконференцией.
- 8) Назовите основные стадии проектирования технических систем. Для чего нужно прототипирование?

Разделы дисциплины, выносимые на самостоятельное обучение

| № п/п | № раздела | Темы, выносимые на самостоятельное обучение                                      |
|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 1         | Введение. Задачи автоматизации проектирования систем теплоснабжения.             |
| 2     | 2         | Введение в автоматизированное проектирование теплоснабжения на базе пакета ZULU. |
| 3     | 3         | Изучение математических САПР: Mathcad, LabVIEW, MathLab.                         |
| 4     | 4         | Изучение графических САПР: Компас, AutoCad,.                                     |
| 5     | 5         | Изучение офисных САПР: Word, Excell..                                            |

Качество самостоятельной работы оценивается по активности магистров на практических занятиях и в дискуссиях.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется по итогам собеседования по пройденным разделам дисциплины.

В конце семестра магистры сдают зачёт, контрольную работу по дисциплине.

*Вопросы к зачёту.*

- 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?



- 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**

### **а) основная литература:**

- 1) Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 336 с. (библиотека ВлГУ)
- 2) Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 320 с. (библиотека ВлГУ)



- 3) Судов Е. В. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели.-М.: ООО Издательский дом «МВМ», 2013. – 264 с. (библиотека ВлГУ)
  - 4) Шалумов А.С., Багаев Д.В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-ГРАФИК: Методическое пособие. Ч.1. Введение в КОМПАС.– Ковров: КГТА, 2013. – 76 с. (библиотека ВлГУ)
  - 5) Шалумов А.С., Никишкин С.И., Носков В.Н. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Ковров: КГТА, 2012. – 147 с. (библиотека ВлГУ)
- б) дополнительная литература:
- 1) Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. М.: Издательство «Лори», 2000. – 491с.
- в) периодические издания:
- 1) Журнал «АВОК»;
  - 2) Журнал «Главный энергетик».
  - 3) Журнал «Инженерные сети».
  - 4) Журнал «Промышленное и гражданское строительство»;
  - 5) Журнал «Здания высоких технологий»
- в) интернет-ресурсы:
- 1) <http://www.bitpro.ru/ИТО/2001/ито/II/1/II-1-9.html>
  - 2) <http://kompas-edu.ru>-методические материалы размещены на сайте "Компас в образовании"
  - 3) <http://www.ascon.ru/news/news.htm> – сайт фирмы Аскон.
  - 4) <http://www.kompas-edu.ru/pages.nsf/ru/html/checks/noscript/noscript.html> – Компас в образовании.

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

На кафедре имеется компьютерный класс с достаточным числом рабочих мест; аудитория оснащена компьютерным проектором.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль/программа подготовки: «Теплогазоснабжение 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 № 028 от 02.02.2016 года

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

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

Протокол № 105 от 03.02.16 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 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.2017 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.2018 года  
/ Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_