

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного обучения
М.Н. Нестеров
« 15 » 06 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров
« 16 » 06 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы автоматизированного проектирования внутренних инженерных систем
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

«Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
зданий, сооружений и населенных пунктов»

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Вид деятельности: изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения

заочная

(очная, заочная и др.)

Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«Теплогазоснабжения и вентиляции»

« 08 » 06 201 6 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.А. Уваров)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
«Архитектурно-строительного»

« 16 » 06 201 6 г., протокол № 11

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции | | | Требования к результатам обучения |
|-------------------------|-----------------|--|---|
| № | Код компетенции | Компетенция | |
| Профессиональные | | | |
| 1 | ПК-3 | <p>способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: инструменты настройки среды проектирования программного комплекса KAN OZC+CO, KAN H2O</p> <p>Уметь: формировать проектную среду разработки программного комплекса KAN OZC+CO, KAN H2O</p> <p>Владеть: навыками оформления проектной документации программного комплекса KAN OZC+CO, KAN H2O</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|----|--|
| 1. | Компьютерная графика |
| 2. | Отопление и теплоснабжение |
| 3. | Санитарно-техническое оборудование зданий и насосные станции |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|----------------------------------|
| 1 | Подготовка ВКР |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 9 |
|--|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 72 | 72 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 14 | 14 |
| лекции | 8 | 8 |
| лабораторные | 6 | 6 |
| практические | | |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 58 | 58 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 49 | 49 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | зачет | зачет |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. | Введение. Системы автоматизированного проектирования внутренних инженерных систем | 2 | | | 5 |
| 2. | Расчет теплового баланса здания в программе KAN OZC | 2 | | 2 | 12 |
| 3. | Теплогидравлический расчет систем отопления в программе KAN CO | 1 | | 2 | 12 |
| 4. | Проектирование санитарно-технических систем в программе KAN H2O | 2 | | 1,5 | 12 |
| 5. | Формирование итоговой документации | 1 | | 0,5 | 8 |
| | ВСЕГО | 8 | | 6 | 49 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------------|---|--|------------|----------------|
| 1. | Расчет теплового баланса здания в программе KAN OZC | Настройка проекта. Выбор климатических данных, ввод сведений об используемых строительных материалах | 0,5 | 2 |
| 2. | | Формирование ограждающих конструкций и расчет теплотехнических показателей | 1 | 2 |
| 3. | | Формирование модели здания и тепловой расчет | 0,5 | 2 |
| 4. | Теплогидравлический расчет систем отопления в программе KAN CO | Настройка проекта. Импорт структуры здания. | 0,5 | 2 |
| 5. | | Выбор и размещение отопительных приборов. Размещение трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры и узлов теплоснабжения | 1 | 2 |
| 6. | | Формирование теплогидравлической модели системы отопления и проведение расчетов | 0,5 | 2 |
| 7. | Проектирование санитарно-технических систем в программе KAN H2O | Настройка проекта. Формирование системы перекрытий и помещений в среде KAN H2O. Размещение санитарно-технических приборов | 0,5 | 2 |
| 8. | | Трассировка трубопроводов, размещение запорно-регулирующей арматуры и насосных установок. Гидравлический расчет систем водоснабжения и канализации | 1 | 3 |
| 9. | Формирование итоговой документации | Формирование итоговой документации | 0,5 | 2 |
| ВСЕГО | | | 6 | 19 |
| ИТОГО | | | 6 | 25 |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|----------|--|---|
| 1. | Введение. Системы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем | Классификация систем автоматизированного проектирования внутренних климатических систем |
| 2. | | Роль систем автоматизированного проектирования внутренних климатических систем |
| 3. | | Основы работы систем автоматизированного проектирования внутренних климатических систем |
| 4. | Расчет теплового баланса здания в программе KAN OZC | |
| 5. | | Выбор климатических данных |
| 6. | | Ввод сведений об используемых строительных материалах |
| 7. | | Ввод данных о материале с однородной структурой |
| 8. | | Ввод данных о слоях с неоднородной структурой |
| 9. | | Ввод данных о многослойных ограждениях |
| 10. | | Ввод данных о типовых ограждениях |
| 11. | | Ввод данных помещения |
| 12. | | Принципы нумерации помещений |
| 13. | | Формирование модели здания |
| 14. | | Тепловой расчет зданий |
| 15. | | Автоматическое создание данных для следующего этажа |
| 16. | | Ведомость с итогами расчетов ограждений |
| 17. | | Ведомость с итогами расчетов помещений |
| 18. | | Создание нового файла данных |
| 19. | Теплогидравлический расчет систем отопления в программе KAN CO | Настройка проекта KAN CO. |
| 20. | | Импорт структуры здания. |
| 21. | | Рисование отопительных приборов |
| 22. | | Рисование и соединение трубопроводов |
| 23. | | Рисование фасонных изделий и арматуры |
| 24. | | Создание готовых блоков |
| 25. | | Использование готовых блоков |
| 26. | | Рисование источника тепла и смесительных установок |
| 27. | | Ввод данных об арматуре |
| 28. | | Рисование планов этажей |
| 29. | Проектирование санитарно-технических систем в программе KAN H2O | Выбор стандартных трубопроводов |
| 30. | | Выбор стандартных фитингов |
| 31. | | Добавление водоразборной арматуры |
| 32. | | Добавление приемников сточных вод |

| | | |
|-----|------------------------------------|---|
| 33. | | Рисование участка сети от элементов оборудования |
| 34. | | Рисование участка сети от сантехнических приборов |
| 35. | | Рисование участка сети с помощью ручек добавления |
| 36. | | Соединение трубопроводов ВК на разных уровнях |
| 37. | | Создание петлевых компенсаторов |
| 38. | | Изменение водоразборной арматуры |
| 39. | | Изменение приемников сточных вод |
| 40. | | Ассоциативное перемещение элементов |
| 41. | Формирование итоговой документации | Структура общих итогов расчета |
| 42. | | Итоги расчета помещений |
| 43. | | Итоги расчетов отопительных приборов |
| 44. | | Итоги расчетов трубопроводов системы отопления |
| 45. | | Итоги расчетов трубопроводов систем водоснабжения и канализации |
| 46. | | Итоги расчетов настроек балансировочной арматуры |
| 47. | | Параметры работы насоса |
| 48. | | Формирование ведомостей материалов и оборудования |

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

ИДЗ «Автоматизированный расчет систем водоснабжения, канализации и отопления жилого дома с помощью программного комплекса KAN OZC+CO, H₂O». РГЗ выполняется на основании курсовых проектов по дисциплинам «Отопление и теплоснабжение», «Санитарно-техническое оборудование зданий и насосные станции». Выполнение ИДЗ включает в себя размещение санитарно-технических приборов, трассировку трубопроводов водоснабжения и канализации, гидравлический расчет санитарно-технических систем, теплотехнический расчет ограждающих конструкций, формирование расчетной тепловой модели здания, проведение расчета теплового баланса здания, подбор отопительных приборов и запорно-регулирующей арматуры, гидравлический расчет системы отопления, определение режимных характеристик источников тепла и узлов теплоснабжения и формирование итоговых документов.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены

6.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования Учебное пособие Минск: Вышэйшая школа 2013 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>
2. **Основы** автоматизированного проектирования систем ВиВ: Метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 62 с. (электронный ресурс)
3. **Основы** автоматизированного проектирования систем ТГСВ: Метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 70 с. (электронный ресурс)

6.2. Перечень дополнительной литературы

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Wereszczyński Piotr KAN s.o. Graf ГРАФИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ПОДПОЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ ВЕРСИЯ 4.0 ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Варшава 2015 KAN – Poland. Режим доступа: http://ua.kan-therm.com/download/programy_do_projektowania/kan_ozc.html
2. Wereszczyński Piotr KAN OZC ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОПОТЕРЬ ВЕРСИЯ 6.1 ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Варшава 2014 KAN – Poland. Режим доступа: http://ua.kan-therm.com/download/programy_do_projektowania/kan_co_graf.html
3. Wereszczyński Piotr, Narowski Piotr, Strzeszewski Michal KAN H2O Версия 1.5 Графическая программа для проектировании систем холодного и горячего водоснабжения и циркуляции, Варшава, 2005 – Poland. Режим доступа: http://ru.kan-therm.com/download/programy_do_projektowania/kan_h2o.html

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой.

Лабораторные занятия: компьютерный класс, программный комплекс KAN OZC+CO, H2O.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «24» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров

подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров

подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Курс «Основы автоматизированного проектирования внутренних инженерных систем» является дисциплиной специального блока дисциплин. Целью преподавания дисциплины является обучение студентов работе с автоматизированными системами расчета и проектирования систем отопления, вентиляции и холодоснабжения.

Студент в процессе освоения содержания дисциплины должен получить:

- знания теоретических основ работы специализированного программного обеспечения в области автоматизации проектирования инженерных систем;
- умения выполнять выбор и размещение санитарно-технических приборов, подбор регулирующей и балансировочной арматуры, гидравлический расчет санитарно-технических систем, теплотехнический расчет ограждений, тепловой расчет зданий, подбор отопительных приборов, гидравлический расчет систем отопления, подбор терморегулирующей и балансировочной арматуры систем отопления;
- навыки проектирования и расчета систем водоснабжения, водоотведения и отопления в специализированных САПР.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов и защиты лабораторных работ. Формой итогового контроля является зачет.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Тема 1. Введение. Системы автоматизированного проектирования внутренних инженерных систем

Рассматриваются возможности современных САПР в области проектирования внутренних инженерных систем, принципы построения САПР, рынок САПР, возможности импорта и экспорта результатов между программными продуктами различных разработчиков.

Тема 2. Расчет теплового баланса здания в программе KAN OZC

Процедуры теплотехнического расчета строительных конструкций, теплопотерь помещений, подбора отопительных приборов. Формирование отчетов о теплопотерях по помещениям, конструкциям.

На лабораторных занятиях целесообразно рассмотреть процедуры ввода данных о климатических параметрах, структуре строительных конструкций и

размерах ограждений.

Тема 3. Теплогидравлический расчет систем отопления в программе KAN CO

Ввод данных о помещениях и этажах. Определение местоположения отопительных приборов, теплопроводов и арматуры. Выбор отопительных приборов, теплопроводов и арматуры. Размещение и выбор источников тепла, дополнительных потребителей, узлов теплоснабжения

На лабораторных занятиях рассматриваются методы размещения отопительных приборов, гидравлической и тепловой увязки отопительных систем.

Тема 4. Проектирование санитарно-технических систем в программе KAN H2O

Определение местоположения водоразборных приборов, трубопроводов и арматуры. Трассировка трубопроводов систем водоснабжения. Определение местоположения приемников сточных вод, трубопроводов и арматуры. Трассировка трубопроводов систем водоотведения.

На лабораторных занятиях рассматриваются методы размещения санитарно-технических приборов, трассировки и гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения.

Тема 4. Формирование итоговой документации

Анализ результатов гидравлического расчета систем водоснабжения, водоотведения и теплогидравлического расчета систем отопления, формирование ведомостей санитарно-технических приборов, теплового расчета отопительных приборов, гидравлического расчета трубопроводов, настроек терморегулирующих и балансировочных вентилей.

На лабораторных занятиях рассматриваются методы анализа результатов расчета и формирование итоговой документации.