

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров
« » 201 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

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

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

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

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Вид деятельности: изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения

очная

(очная, заочная и др.)

Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 201

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 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 № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	38	38
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	29	29
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 7

№ 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	1			1
2.	Расчет теплового баланса здания в программе KAN OZC	5		5	8
3.	Теплогидравлический расчет систем отопления в программе KAN CO	5		5	8
4.	Проектирование санитарно-технических систем в программе KAN H2O	5		5	9
5.	Формирование итоговой документации	1		2	3
	ВСЕГО	17		17	29

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	1	2
2.		Формирование ограждающих конструкций и расчет теплотехнических показателей	2	2
3.		Формирование модели здания и тепловой расчет	2	2
4.	Теплогидравлический расчет систем отопления в программе KAN CO	Настройка проекта. Импорт структуры здания.	1	2
5.		Выбор и размещение отопительных приборов. Размещение трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры и узлов теплоснабжения	2	2
6.		Формирование теплогидравлической модели системы отопления и проведение расчетов	2	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	2	2
8.		Трассировка трубопроводов, размещение запорно-регулирующей арматуры и насосных установок. Гидравлический расчет систем водоснабжения и канализации	3	3
9.	Формирование итоговой документации	Формирование итоговой документации	2	2
ВСЕГО			17	19
ИТОГО				36

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: Высшэйшая 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 c.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 ТЕПЛОПOTЕРЬ 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 2018г.

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.

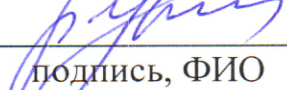
Тема 4. Формирование итоговой документации

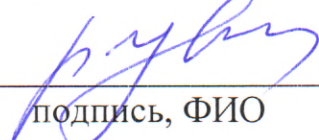
Анализ результатов гидравлического расчета систем водоснабжения, водоотведения и теплогидравлического расчета систем отопления, формирование ведомостей санитарно-технических приборов, теплового расчета отопительных приборов, гидравлического расчета трубопроводов, настроек терморегулирующих и балансировочных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

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

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров

подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров

подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров



подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров



подпись, ФИО