

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 наружных инженерных сетей
(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 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-2	<p>владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: инструменты проектирования наружных инженерных сетей программного комплекса ZULU</p> <p>Уметь: применять инструменты проектирования наружных инженерных сетей программного комплекса ZULU</p> <p>Владеть: навыками проектирования наружных инженерных сетей с помощью программного комплекса ZULU</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.	Газоснабжение и теплогенерирующие установки
4.	Водоснабжение и водоотведение

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 наружных инженерных сетей	2			4
2.	Подготовка геодезической подосновы в модуле ZULU GIS	1		1	8
3.	Проектирование сетей водоснабжения в модуле ZULU Hydro	1		1	8
4.	Проектирование сетей водоотведения в модуле ZULU Drain	1		1	8
5.	Проектирование тепловых сетей в модуле ZULU Thermo	1		1	8
6.	Проектирование газовых сетей в модуле ZULU Gas	1		1	8
7.	Формирование итоговой документации	1		1	5
	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.	Подготовка геодезической подосновы в модуле ZULU GIS	Подготовка геодезической подосновы в модуле ZULU GIS	1	4
2.	Проектирование сетей водоснабжения в модуле ZULU Hydro	Размещение абонентов	0,5	1
3.		Трассировка водяных сетей и гидравлический расчет водяных сетей	0,5	2
4.	Проектирование сетей водоотведения в модуле ZULU Drain	Размещение абонентов	0,5	1
5.		Трассировка канализационных сетей, гидравлический расчет канализационных сетей	0,5	2
6.	Проектирование тепловых сетей в модуле ZULU Thermo	Размещение потребителей тепла (зданий, ЦТП и т.д.)	0,5	1
7.		Трассировка тепловых сетей, размещение ТК, КК и гидравлический расчет тепловых сетей	0,5	2
8.	Проектирование газовых сетей в модуле ZULU Gas	Размещение потребителей газа (зданий, ГРУ, ГРС, ГРП и т.д.)	0,5	1
9.		Трассировка газовых сетей, размещение компенсаторов и врезок, газодинамический расчет сетей	0,5	2
10.	Формирование итоговой документации	Формирование итоговой документации	1	1
ВСЕГО			6	17
ИТОГО				23

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 наружных инженерных сетей	Классификация систем автоматизированного проектирования наружных инженерных сетей
2.		Роль систем автоматизированного проектирования наружных инженерных сетей
3.		Основы работы систем автоматизированного проектирования наружных инженерных сетей
4.	Проектирование сетей водоснабжения в модуле ZULU Hydro	Моделирование водопроводной сети (ВС)
5.		Источник ВС
6.		Участок ВС
7.		Потребитель ВС
8.		Простой узел ВС
9.		Водопроводный колодец
10.		Насосная станция
11.		Запорная арматура
12.		Регуляторы расхода и давления
13.		Локальные сопротивления на ВС
14.		Изображение ВС на карте
15.		Редактирование объектов ВС
16.		Редактирование элементов объекта ВС
17.		Ввод и удаление исходных данных
18.		Занесение информации для одного объекта
19.		Занесение информации для всех объектов сети
20.		Занесение информации для выделенной группы объектов
21.		Настройки расчетов ВС
22.		Поверочный расчет ВС
23.		Конструкторский расчет ВС
24.		Построение пьезометрического графика ВС
25.		Задачи топологического анализа ВС
26.		Работа со справочниками
27.	Проектирование сетей водоотведения в модуле ZULU Drain	Моделирование канализационной сети (КС)
28.		Колодец КС
29.		Участок КС
30.		Выпуск КС
31.		Изображение КС на карте
32.		Редактирование объектов КС
33.		Редактирование элементов объекта КС
34.		Ввод и удаление исходных данных

35.		Занесение информации для одного объекта
36.		Занесение информации для всех объектов сети
37.		Занесение информации для выделенной группы объектов
38.		Настройки расчетов КС
39.		Поверочный расчет КС
40.		Конструкторский расчет КС
41.		Продольный профиль КС
42.		Сохранение результатов расчета КС
43.		Экспорт результатов расчета КС
44.		Сохранение результатов расчета КС
45.		Экспорт результатов расчета КС
46.	Проектирование тепловых сетей в модуле ZULU Thermo	Источник тепловой сети (ТС)
47.		Участок ТС
48.		Потребитель ТС
49.		Простой узел ТС
50.		Узел ЦТП
51.		Насосная станция
52.		Задвижка
53.		Перемышка ТС
54.		Дросселирующие устройства на ТС
55.		Изображение ТС на карте
56.		Редактирование объектов ТС
57.		Редактирование элементов объекта ТС
58.		Настройка расчета теплотерь
59.		Настройка расчета потерь напора
60.		Настройка параметров теплоносителя
61.		Настройка расчета ГВС
62.		Наладочный расчет ТС
63.		Поверочный расчет ТС
64.		Расчет аварийных ситуаций ТС
65.		Конструкторский расчет ТС
66.		Расчет температурного графика ТС
67.		Построение пьезометрического графика ТС
68.		Работа со справочниками
69.	Проектирование газовых сетей в модуле ZULU Gas	Регулирующие устройства газовой сети (ГС)
70.		Участок ГС
71.		Потребитель ГС
72.		Колодцы на ГС
73.		Запорная арматура ГС
74.		Контроль ошибок ввода сети
75.		Редактирование объектов
76.		Редактирование групп объектов
77.		Редактирование узлов
78.		Разбивка участка ГС объектом
79.		Объединение последовательно соединенных участков
80.		Ввод данных для одного объекта ГС
81.		Ввод данных для группы объектов ГС
82.		Настройки для выполнения гидравлического расчета
83.		График изменения давления в ГС

84.	Формирование итоговой документации	Сохранение результатов расчета ВС
85.		Экспорт результатов расчета ВС
86.		Сохранение результатов расчета КС
87.		Экспорт результатов расчета КС
88.		Сохранение результатов расчета ТС
89.		Экспорт результатов расчета ТС
90.		Сохранение результатов расчета ГС
91.		Экспорт результатов расчета ГС

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 наружных инженерных сетей жилого микрорайона с помощью программного комплекса ZULU». Выполнение РГЗ включает в себя размещение абонентов водоснабжения и водоотведения, трассировку сетей и их гидравлический расчет, размещение потребителей тепла (зданий, ЦТП и т.д.) трассировку тепловых сетей, размещение ТК, КК и гидравлический расчет тепловых сетей; размещение потребителей газа (зданий, ГРУ, ГРС, ГРП и т.д.), трассировку газовых сетей, размещение компенсаторов и врезок и формирование итоговых документов.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены

6. 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. САПР систем ВиВ: Метод. Указания к выполнению лабораторных работ / сост: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - 68 с.
3. САПР систем ТГСВ: Метод. Указания к выполнению лабораторных работ / сост: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 72 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Zulu Hydro. Учебное пособие. - Политерм (электронный ресурс). Режим доступа: <https://www.politerm.com/download/zulu/ZuluHydro.pdf>
2. Zulu Drain. Учебное пособие. - Политерм (электронный ресурс). Режим доступа: <https://www.politerm.com/download/zulu/ZuluDrain.pdf>
3. Zulu Thermo. Учебное пособие. - Политерм (электронный ресурс). Режим доступа: <https://www.politerm.com/download/zulu/ZuluThermo.pdf>
4. Zulu Gaz. Учебное пособие. - Политерм (электронный ресурс). Режим доступа: <https://www.politerm.com/download/zulu/ZuluGaz.pdf>

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой.

Лабораторные занятия: компьютерный класс, программный комплекс ZULU.

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

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 наружных инженерных сетей» является дисциплиной специального блока дисциплин. Целью преподавания дисциплины является обучение студентов работе с автоматизированными системами расчета и проектирования систем тепло- и газоснабжения.

Студент в процессе освоения содержания дисциплины должен получить:

- знания теоретических основ работы специализированного программного обеспечения в области автоматизации проектирования инженерных сетей;
- умения выполнять расчет расходов подаваемой воды и отводимых стоков, определение диаметров трубопроводов; трассировку и гидравлический расчет сетей водоснабжения и канализации; построение продольного профиля сетей водоснабжения и канализации, определение нагрузок на тепловую сеть, определение диаметров теплопроводов; трассировку тепловых сетей; гидравлический расчет тепловой сети; построение продольного профиля тепловой сети, расчет нагрузки на газовую сеть; трассировку газовых сетей; газодинамический расчет сетей низкого, среднего и высокого давления; подбор газорегулирующего оборудования,
- навыки проектирования и расчета наружных инженерных сетей 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 наружных инженерных сетей

Рассматривается роль САПР при проектировании наружных инженерных сетей. Определяются подходы к автоматизированному проектированию и наборы исходных данных. Проводится обзор программных комплексов, предлагаемых на рынке.

Тема 2. Подготовка геодезической подосновы в модуле ZULU GIS

Процедуры подготовки подосновы из растровых и векторных файлов, геоинформационных систем, подготовка исходных данных для проектирования наружных инженерных сетей, определение потребителей.

На лабораторных занятиях целесообразно рассмотреть процедуры подготовки подосновы, исходных данных и данных о потребителях.

Тема 3. Проектирование сетей водоснабжения в модуле ZULU Hydro

Размещение элементов сети водоснабжения, задание их свойств. Трассировка трубопроводов сети водоснабжения, размещение узлов подключения потребителей. Настройка параметров расчетов. Проведение поверочного и конструктивного расчетов. Построение пьезометрического графика.

На лабораторных занятиях рассматриваются методы трассировки сетей водоснабжения, способы подключения потребителей, методы редактирования сетей, расчета сетей и интерпретации полученных результатов.

Тема 4. Проектирование сетей водоотведения в модуле ZULU Drain

Размещение элементов сети водоотведения, задание их свойств. Трассировка трубопроводов сети водоотведения, размещение сливных колодцев. Настройка параметров расчетов. Проведение поверочного и конструктивного расчетов. Построение продольного профиля сети.

На лабораторных занятиях рассматриваются методы трассировки сетей водоотведения, размещения сливных колодцев, методы редактирования сетей, расчета сетей и интерпретации полученных результатов.

Тема 5. Проектирование тепловых сетей в модуле ZULU Thermo

Размещение элементов тепловой сети, задание их свойств. Трассировка трубопроводов тепловой сети, размещение узлов подключения потребителей. Настройка параметров расчетов. Проведение наладочного и поверочного расчетов. Построение температурного и пьезометрического графика.

На лабораторных занятиях рассматриваются методы трассировки тепловых сетей, способы подключения потребителей, методы редактирования сетей, расчета сетей и интерпретации полученных результатов.

Тема 6. Проектирование газовых сетей в модуле ZULU Gas

Размещение элементов газовой сети, задание их свойств. Трассировка трубопроводов газовой сети, размещение узлов подключения потребителей. Настройка параметров расчетов. Проведение расчетов. Построение графика изменения давления в газовой сети.

На лабораторных занятиях рассматриваются методы трассировки газовых сетей, способы подключения потребителей, методы редактирования сетей, расчета сетей и интерпретации полученных результатов.

Тема 7. Формирование итоговой документации

Анализ результатов гидравлического и газодинамического расчета наружных инженерных сетей, формирование ведомостей абонентов, оформление

результатов поверочного и конструктивного расчета. Рассматривается оформление пьезометрических графиков, решение топологических и коммутационных задач проектирования сетей

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.

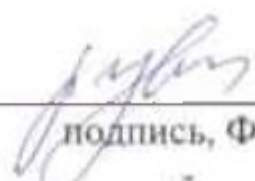
Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО

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 _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров

Директор института _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров