


Учреждение образования «Белорусский государственный
университет транспорта»

Факультет промышленное и гражданское строительство

Кафедра «Экология и энергоэффективность в техносфере»


СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 В.М.Овчинников
01.06.2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 А.Г.Ташкинов
27.06.2018 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

для специальности
1-69 01 01 Архитектура

Составитель: Белоусова Галина Николаевна, ст. преподаватель
кафедры «ЭЭТ» Белорусского государственного университета
транспорта

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры «ЭиЭТ» 01.06.2018г.
протокол № 5

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета ПГС 27.06.2018 г.
протокол № 7

Рецензенты:

Начальник инспекции Департамента контроля и надзора за строительством по Гомельской области Войтович Е.М.

Начальник отдела водоснабжения и канализации КПУП «Институт Гомель-облстройпроект» Тупик Н.Н.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	
1. Теоретический блок.....	
1.1. Учебники и учебно-методические пособия по дисциплине.....	
1.2. Список литературы, имеющейся в библиотеке БелГУТа.....	
2. Практический блок.....	
2.1. Список лабораторных работ.....	
2.2. Список практических занятий	
2.3. Список тем по самостоятельной управляемой работе студентов...	
2.3. Бланк задания на курсовую работу.....	
3. Блок контроля знаний.....	
3.1. Перечень вопросов к экзамену.....	
3.2. Перечень вопросов к зачету.....	
3.3. Критерий оценок успеваемости студентов.....	
4. Вспомогательный блок.....	
4.1. Учебная программа.....	
Протокол согласования учебной программы по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» с другими дисциплинами специальности.....	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УМКД разрабатывается по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» для специальности 1-69 01 01 Архитектура для формирования у специалистов определенных компетенций, необходимых для решения теоретических и практических задач при проектировании и строительстве с минимальными капитальными затратами систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, эксплуатация которых, совместно со специальным оборудованием, в оптимальном и экономичном режиме обеспечит комфортные условия для нахождения человека в жилых, гражданских и промышленных зданиях.

Целью изучения дисциплины является формирование умений и профессиональных компетенций на основе научно-теоретических и практических знаний по проектированию инженерных сетей зданий и сооружений.

Задачи дисциплины:

– изучить основы расчета и проектирования внутренних инженерных сетей и систем;

- изучить теоретические и практические задачи при проектировании и строительстве с минимальными капитальными затратами;
- изучить современное инженерное оборудование зданий.

В результате изучения дисциплины студент должен *знать*:

- условия формирования микроклимата помещений, определение его параметров;
- устройство систем отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения;
- принципы расчетов систем отопления и естественной вентиляции зданий;
- состав строительных работ, выполняемых до и при прокладке инженерных систем;
- сети водоснабжения и водоотведения, конструкции основных сооружений систем водоснабжения и водоотведения;
- методы расчета систем внутреннего водопровода и канализации;

уметь:

- рассчитать тепловой баланс помещений зданий;
- выполнить расчеты и анализ тепловлажностного режима ограждающих конструкций зданий;
- принимать решения по проектированию систем отопления и вентиляции жилых зданий;
- выполнить теплотехнический расчет системы водяного отопления и расчет систем естественной вытяжной вентиляции;
- производить трассировку сетей внутреннего водопровода и канализации жилых зданий;

владеть:

- расчетами теплового баланса помещений зданий;
- расчетами расходов водопотребления и водоотведения жилых зданий и промпредприятий;
- методикой определения расчетного расхода водопотребления и водоотведения жилых зданий и промышленных предприятий.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- аудиторная контролируемая самостоятельная работа во время проведения практических работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- внеаудиторная самостоятельная работа, включая консультации преподавателя.

Для контроля самостоятельной работы преподавателями устраиваются контрольный опрос, защиты расчетно-графических работ, сдача экзамена.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструмент:

- выполнение практических работ, типовых заданий (АК-1, АК-2, АК-4; АК-7, СЛК-3, СЛК-5, СЛК-6, ПК-3; ПК-4; ПК-5);
- устный опрос студентов во время занятий (АК-1, АК-2, СЛК-3, СЛК-6, ПК-4; ПК-5);
- выполнение критериально-ориентированных тестов по отдельным разделам дисциплины (АК-1, АК-2, АК-6; АК-7, ПК-5);
- сдача экзамена в устной форме по учебной дисциплине (АК-1, АК-2, СЛК-3, ПК-5).

УМКД включает:

- 1) теоретический раздел: перечень рекомендуемой литературы (в учебной программе); обеспеченность литературой (список литературы, имеющейся в библиотеке БелГУТа).
- 2) практический раздел: методические пособия по выполнению РГР, задания на РГР;
- 3) раздел контроля знаний: перечень вопросов к экзаменам; образец экзаменационного билета; критерии уровня знаний студента (в учебной программе);
- 4) вспомогательный раздел: учебная программа дисциплины «Инженерное оборудование зданий».

При разработке УМКД руководствовались Положением «Об учебно-методическом комплексе специальности (направлению специальности) и дисциплины на уровне высшего образования».

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

1.1. Учебники и учебно-методические пособия по дисциплине

1. Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение селитебных территорий: /А.Б.Невзорова, О.К.Новикова, Г.Н.Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Рес. Беларусь. гос. Ун-т транс.- Гомель : БелГУТ, 2015. – 263 с.
2. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация : учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – М. : Стройздат, 2004. – 397 с.
3. Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование. Отопление, вентиляция и теплогасоснабжение : учебник / А.Б. Невзорова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 249 с.
4. Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания: учеб.- метод. пособие по курсовому проектированию / Г.Н.Белоусова. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 40 с.
5. Богословский, В. Н. Отопление: Учеб. для вузов / В.Н. Богословский, А.Н. Сканава. – М.: Стройиздат, 1991. – 735 с.
6. Сканава, А.Н. Отопление: Учебник для вузов/ А.Н. Сканава, Л.М. Махов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 576 с.
7. Кедров, В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989 – 495 с.
8. Пальгунов, П.П. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий / П.П. Пальгунов, В.Н. Исаев. – М.: Высш. шк., 1982. – 397 с.

1.2.Список литературы, имеющейся в библиотеке БелГУТа

1. Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение селитебных территорий: /А.Б.Невзорова, О.К.Новикова, Г.Н.Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Рес. Беларусь. гос. Ун-т транс.- Гомель : БелГУТ, 2015. – 263 с.
- 2.Калищун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация : учеб. пособие для вузов / В. И. Калищун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – М. : Стройздат, 2004. – 397 с.
- 3.Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование. Отопление, вентиляция и теплогазоснабжение : учебник / А.Б. Невзорова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 249 с.
- 4.Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания: учеб.- метод. пособие по курсовому проектированию / Г.Н.Белоусова. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 40 с.
- 5.Богословский, В. Н. Отопление: Учеб. для вузов / В.Н. Богословский, А.Н. Сканави. – М.: Стройиздат, 1991. – 735 с.
- 6.Сканави, А.Н. Отопление: Учебник для вузов/ А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 576 с.
- 7.Кедров, В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989 – 495 с.
- 8.Пальгунов, П.П. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий / П.П. Пальгунов, В.Н. Исаев. – М.: Высш. шк., 1982. – 397 с.

2 ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

2.1Список практических занятий

Практическое занятие № 1

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет теплопотерь помещений. Определение удельной тепловой характеристики здания.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

- 1.Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование. Отопление, вентиляция и теплогазоснабжение : учебник / А.Б. Невзорова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 249 с.
- 2.Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания: учеб.- метод. пособие по курсовому проектированию / Г.Н.Белоусова. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 40 с.

Практическое занятие № 2

Продолжительность – 2 часа

Тема: Выбор системы отопления здания и построение аксонометрической схемы. Расчет нагревательных приборов системы отопления здания

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

- 1.Сканави, А.Н. Отопление: Учебник для вузов/ А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 576 с.

2.Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания: учеб.- метод. пособие по курсовому проектированию / Г.Н.Белоусова. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 40 с.

Практическое занятие № 3

Продолжительность – 2 часа

Тема: Выбор системы вентиляции здания. Определение воздухообмена в помещении. Аэродинамический расчет системы вентиляции.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1.Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование. Отопление, вентиляция и теплогасоснабжение : учебник / А.Б. Невзорова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 249 с.

2.Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания: учеб.- метод. пособие по курсовому проектированию / Г.Н.Белоусова. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 40 с.

Практическое занятие № 4

Продолжительность – 2 часа

Тема: Выбор системы и схемы водопровода холодной воды здания и построение аксонометрической схемы.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1.Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение селитебных территорий:/А.Б.Невзорова, О.К.Новикова, Г.Н.Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь. гос. Ун-т трансп.- Гомель : БелГУТ, 2015. – 263 с.

2.Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания: учеб.- метод. пособие по курсовому проектированию / Г.Н.Белоусова. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 40 с.

Практическое занятие № 5

Продолжительность – 2 часа

Тема: Конструктивные элементы системы горячего водоснабжения.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1.Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение селитебных территорий:/А.Б.Невзорова, О.К.Новикова, Г.Н.Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь. гос. Ун-т трансп.- Гомель : БелГУТ, 2015. – 263 с.

2.Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация : учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – М. : Стройздат, 2004. – 397 с.

Практическое занятие № 6

Продолжительность – 2 часа

Тема: Выбор системы и схемы канализации здания, построение аксонометрической схемы внутренней канализации.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1. Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение селитебных территорий: /А.Б.Невзорова, О.К.Новикова, Г.Н.Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Рес. Беларусь. гос. Ун-т транс.- Гомель : БелГУТ, 2015. – 263 с.
2. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация : учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – М. : Стройздат, 2004. – 397 с.

2.3 Бланк задания на курсовую работу

ОД-210046

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Экология и энергоэффективность в техносфере»

ЗАДАНИЕ

на расчетно-графическую работу № 2

по дисциплине «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ»

для специальности: 1-69 01 01 «Архитектура»

на тему «Проектирование системы водоснабжения и канализации жилого дома»

Студент _____ Группа _____

1. Исходные данные:

1. Район строительства
2. Глубина промерзания грунта
3. Вариант генплана №
4. Вариант плана типового этажа №
5. Количество этажей
6. Количество секций
7. Количество квартир
8. Средняя заселенность квартир
9. Высота этажа (от пола до пола) – 3,3 м
10. Отметка пола 1-го этажа
11. Отметка поверхности земли
12. Подвал расположен под всем зданием, высота подвала (от пола до потолка) – 2,7 м
13. Длина здания
14. Ширина здания
27. Снабжение здания водой – от городского водопровода.
15. Отвод сточных вод жилого здания – в уличную канализацию микрорайона.
16. Диаметр труб городского водопровода – 300 мм
17. Диаметр труб городской канализации – 400 мм
18. Глубина заложения городского водопровода _____, м
19. Глубина заложения городской сети канализации _____, м
20. Расстояние от красной линии до стены здания – 8000 мм.

2.Содержание работы:

Графическая часть – формат А4.

1. Генплан М 1:500
2. План первого, типового этажа и подвала здания М 1:100
3. Аксонометрические схемы проектируемых сетей М 1:100

Объем расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка должна содержать обоснование выбора сетей и расчеты проектируемых сетей водоснабжения и канализации:

1. Проектирование внутреннего водопровода.
 - 1.1. Выбор системы и схемы водопровода.
 - 1.2. Выбор места ввода водопровода и расположение водомерного узла.
 - 1.3. Гидравлический расчет сети водоснабжения.
2. Проектирование внутренней канализации.
 - 2.1. Выбор системы и схемы канализации.
 - 2.2. Внутриквартальная сеть канализации.

3. Рекомендуемая литература:

1. СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. – Введ. 2003-08-12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2000. –37 с.
2. СНБ 4.01.01-03 Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 23 с.
3. ТКП 45-2.02-138-2009 Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2009. – 27 с.
4. ТКП 45-4.01-52-2007 Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. – 47 с.
5. ТКП 45-4.01-54-2007 Системы внутренней канализации зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. – 21 с.
6. ТКП 45-4.01-29-2006 Сети водоснабжения и канализации из полимерных труб. Правила проектирования и монтажа. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2007–60 с.
7. ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 22 с.
8. Табунщиков Ю.А. и др. Инженерное оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов по спец. «Архитектура». М.: Высш. шк., 1989.- 238 с.
9. Пашенко Н.Е. и др. Инженерное оборудование зданий и сооружений. М.: Высш. шк., 1981. – 344 с.
10. Казбек-Казиев З.А. и др. Архитектурные конструкции. М.: Высш. шк., 1981. – 342с.
11. Кедров, В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989 – 495 с.
12. Пальгунов, П.П. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий / П.П. Пальгунов, В.Н. Исаев. – М.: Высш. шк., 1982. – 397 с.
13. Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания. Учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию. – Гомель: БелГУТ. 2006 г.

Задание разработала: Белоусова Г.Н.

Утверждено на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.01.2018.

Задание выдала: Белоусова Г.Н. Дата выдачи задания _____

Дата сдачи на проверку _____

ОД-210046

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Экология и энергоэффективность в техносфере»

ЗАДАНИЕ

на расчетно-графическую работу № 1

по дисциплине «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ»

для специальности: 1-69 01 01 «Архитектура»

на тему «Проектирование системы отопления и вентиляции жилого дома»

Студент _____ Группа _____

1. Исходные данные:

21. Район строительства
22. Ориентация здания по сторонам света
23. Глубина промерзания грунта
24. Влажный режим помещений
25. Вариант генплана №
26. Вариант плана типового этажа №
27. Тип здания
28. Количество этажей
29. Количество секций
30. Количество квартир
31. Средняя заселенность квартир
32. Высота этажа (от пола до пола) – 3,3 м
33. Отметка пола 1-го этажа
34. Отметка поверхности земли
35. Толщина междуэтажного перекрытия
36. Наружные стены: из кирпича с внутренней и наружной штукатурки толщиной
37. Тип кирпичной кладки – кирпич обыкновенный $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$
38. Подвал расположен под всем зданием, высота подвала (от пола до потолка) – 2,7 м
39. Длина здания
40. Ширина здания
41. Входная дверь с тамбуром
42. Площадь дверного проема - 4 м^2

43. Площадь оконного проема - $3i^2$
44. Тип системы отопления – центральная
45. Характеристики отопительной системы:
- расчетная температура воды в системе отопления: горячая $+95^{\circ}\text{C}$ и обратная $+70^{\circ}\text{C}$;
 - вид циркуляции теплоносителей – насосная;
 - схема соединения труб с нагревательными приборами
 - схема движения теплоносителя
 - вид теплоносителя - вода
 - присоединение к внешним сетям – через элеватор.
46. Тип нагревательных приборов - радиаторы
47. Расстояние от красной линии до стены здания – 8000 мм.

2. Содержание работы:

Графическая часть – формат А4.

4. Генплан М 1:500
5. План первого, типового этажа и подвала здания М 1:100
6. Аксонометрические схемы проектируемых сетей М 1:100

Объем расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка должна содержать обоснование выбора сетей и расчеты проектируемых сетей отопления и вентиляции:

3. Проектирование отопления.
 - 3.1. Расчет теплотерь помещений.
 - 3.2. Выбор системы отопления
 - 3.3. Расчет нагревательных приборов.
4. Проектирование вентиляции.
 - 2.2. Выбор системы вентиляции.
 - 2.2. Расчет потребных вентиляционных объемов.

3. Рекомендуемая литература:

1. СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. – Введ. 2003-08-12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2000. -37 с.
2. ТКП 45-2.04-43-2006 Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2006-29-12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2006. -32 с.
3. СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Введ. 2003-16-10 - Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. -78 с.
4. Табунщиков Ю.А. и др. Инженерное оборудование зданий и сооружений: Учеб. для вузов по спец. «Архитектура». М.: Высш. шк., 1989.- 238 с.
5. Пашенко Н.Е. и др. Инженерное оборудование зданий и сооружений. М.: Высш. шк., 1981. – 344 с.
6. Казбек-Казиев З.А. и др. Архитектурные конструкции. М.: Высш. шк., 1981. – 342с.
7. Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. М.: Стройиздат, 1991. – 480с.

8. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление: учеб. для вузов. М.: Стройиздат, 1991 – 735 с.

9. Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания. Учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию. – Гомель: БелГУТ. 2006 г.

Задание разработала: Белоусова Г.Н.

Утверждено на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.01.2018.

Задание выдал: Белоусова Г.Н. Дата выдачи задания _____

Дата сдачи на проверку _____

3.БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 Перечень вопросов к экзамену

1. Взаимосвязь архитектуры и инженерного оборудования здания при проектировании зданий. Основная цель теплоснабжения и вентиляции зданий. Основные периоды развития теплоснабжения и вентиляции зданий.
2. Формирование микроклимата в помещении. Тепловой баланс в организме человека. Основные элементы теплового баланса помещений. Требования к системам отопления.
3. Характеристика комфортного состояния. Расчетная температура воздуха внутри помещений ($t_{в}$). Расчетная температура наружного воздуха ($t_{н}$). Три условия влажности и их обозначения. Характерные климатические параметры зимнего и летнего периода. Предназначение системы отопления. Тепловой режим помещений. Теплопотери и теплопоступления.
4. Теплопередача через ограждающие конструкции зданий. Виды теплопередачи. Три вида переноса тепла. Теплообмен. Основные понятия теплопередачи (разность температур, тепловой поток, термическое сопротивление).
5. Классификация систем отопления (по взаимному расположению основных элементов; по виду теплоносителя; по способу циркуляции теплоносителя; способу передачи тепла). Основные требования, предъявляемые к системам отопления. Виды теплоносителя. Водяное, паровое, воздушное, печное, панельно-лучистое, электрическое и другие виды систем отопления.
6. Основные элементы системы отопления - отопительные приборы. Требования к отопительным приборам (тепло-технические, технико-экономические, санитарно-гигиенические). Классификация отопительных приборов (по материалу, по внешней поверхности, по высоте, по глубине монтажа). Типы нагревательных приборов (конвекторы, радиаторы, панельные радиаторы).
7. Трассировка теплосетей в зданиях (горизонтальные и вертикальные трубопроводы). Три основные схемы присоединения нагревательных приборов к теплопроводам (снизу вверх; сверху вниз; снизу вниз). Присоединение нагревательных приборов к стоякам (одностороннее, разностороннее, проточное).
8. Водяные системы отопления. Что является теплоносителем данной системы и с какими расчетными параметрами? Местные и централизованные системы отопления. Схемы систем водяного отопления (тупиковая и с попут-

ным движением теплоносителя; однотрубная и двухтрубная; с верхней и нижней разводкой). Основные элементы двухтрубной системы отопления. Тепловой пункт.

9. Системы парового отопления. Классификация систем парового отопления (по сообщению с атмосферой, по величине начального давления, по способу возврата конденсата, по месту расположения паропроводов). Схема парового отопления с верхней и нижней разводкой. Преимущества и недостатки данной системы отопления.

10. Системы воздушного отопления. Классификация систем воздушного отопления (по способу побуждения движения теплого воздуха, по месту приготовления воздуха, по качеству подаваемого воздуха). Преимущества и недостатки данной системы отопления.

11. Системы воздушного отопления. Схемы воздушного отопления с полной и частичной рециркуляцией. Достоинства и недостатки.

12. Системы воздушного отопления. Схемы проточного и схемы проточного воздушного отопления с рекуперацией. Достоинства и недостатки данной системы отопления.

13. Системы панельно-лучистого отопления. Конструктивное устройство панелей (стенные, подоконные, напольные). Достоинства и недостатки данной системы отопления.

14. Электрическое отопление. Классификация систем электрического отопления (по радиусу действия, по назначению, по источнику питания). Достоинства и недостатки данной системы отопления.

15. Печное отопление. Классификация печного отопления (по функциональному назначению, по конструктивному исполнению, по теплоемкости, по форме в плане, по этажности, по схеме движения дымовых газов). Достоинства и недостатки данной системы отопления.

16. Вентиляция жилых зданий. Требования к воздушной среде помещения. Воздухообмен помещения и способы его определения. Необходимый объем вентилируемого воздуха, объем избыточного влаговыведения, объем загрязненного и загазованного воздуха, кратность воздухообмена.

17. Вентиляция жилых зданий. Классификация систем вентиляции. Необходимые факторы для естественной вентиляции. Организованный и неорганизованный вид вентиляции.

18. Кондиционирование воздуха в зданиях. Виды систем вентиляции (приточные, вытяжные, приточно-вытяжные, системы с рециркуляцией). Классификация систем вентиляции по характеру подачи воздуха (общеобменные, местные, локальные, смешанные, аварийные).

19. Основные узлы канальной вентиляции (вытяжные отверстия, вертикальные внутристенные каналы, сборные горизонтальные воздухопроводы, вытяжные шахты). Вентиляция жилых зданий повышенной этажности. Понятие "теплый этаж". Определение размеров вентиляционных каналов.

20. Классификация систем водоснабжения (по виду обслуживаемого объекта, по назначению, по виду используемого источника, по способу подачи воды, по кратности использования воды).

- 21.Схема водоснабжения с забором воды из реки. Водоснабжение промышленных зданий (прямоточное и с обратным водоснабжением).
- 22.Схема водоснабжения с забором воды из подземных источников. Схема повторного использования воды на промышленных предприятиях.
- 23.Режимы водопотребления в зданиях различного назначения. Коэффициент часовой и суточной неравномерности водопотребления. Нормы водопотребления (хозяйственно-питьевые, промышленные, противопожарные, на поливку улиц и зеленых насаждений).
24. Водоснабжение зданий. Определение свободного напора. Требуемый и гарантийный напор. Системы противопожарного водоснабжения низкого и высокого давления.
- 25.Водозаборные сооружения. Основные требования по выбору источника водоснабжения. Сооружения для приема воды из поверхностных источников (водозаборы берегового, руслового типа, специальные водозаборные сооружения).
- 26.Водозаборные сооружения. Сооружения для приема воды из подземных источников (вертикальные и горизонтальные).
- 27.Трассировка водопроводных сетей. Магистральные и распределительные сети. Тупиковые, кольцевые и комбинированные сети. Глубина заложения труб водоснабжения.
- 28.Водопроводные трубы. Требования, предъявляемые к трубам систем водоснабжения. Водопроводные колодцы и арматура водопроводной сети. Прокладка трубопроводов через препятствия (дюкер).
- 29.Водонапорные башни, подземные резервуары (назначение и места установки). Схема устройства башни и резервуара. Материалы для строительства данных сооружений.
- 30.Системы и схемы наружной канализации, назначение и классификация. Состав сточных вод. Трассировка сетей канализации (виды сечения труб, глубина заложения, материал и соединение труб).
- 31.Водоснабжение зданий. Классификация внутренних водопроводов. Основные элементы системы внутреннего водопровода. Трубы и арматура.
- 32.Водоснабжение зданий. Схемы водоснабжения зданий (под действием городского напора, с водонапорным баком, с повысительными насосами).
- 33.Водоснабжение зданий. Схемы водоснабжения зданий (с водонапорным баком и насосом, с гидропневматической установкой).
- 34.Водоснабжение зданий. Схемы водоснабжения зданий (зонные системы водоснабжения).
- 35.Водоснабжение зданий. Трассировка сетей водоснабжения (по конфигурации - тупиковые, кольцевые, комбинированные; по месту расположения - с нижней и верхней разводкой). Вводы в здания.
- 36.Внутренние противопожарные водопроводы с пожарными кранами. Места установки и комплектность пожарных кранов.
- 37.Внутренние противопожарные водопроводы. Автоматические (спринклерные) и полуавтоматические (дренчерные) системы.

38. Водоотведение зданий. Классификация систем и основные элементы внутренней канализации зданий. Трассировка трубопроводов (уклон, наполнение, стояки, отводки, выпуски).

39. Водоотведение зданий. Схема внутренней канализации, сантехническое оборудование, гидравлические затворы, вентиляция канализационной сети.

40. Ливневая канализация зданий. Типы водостоков. Наружные неорганизованные и организованные водостоки. Внутренние водостоки.

3.3. Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

10 (десять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

. использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 (один) балл, не зачтено:

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

4.ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ БЛОК

4.1 Учебная программа

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования «Белорусский государ-
ственный университет транспорта

 Ю.Г.Самодум

« 30 » 05 2017

Регистрационный № УД-44.22 / уч.

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине

для специальности:

1-69 01 01 Архитектура

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Инженерное оборудование зданий, включающее системы отопления, вентиляции, водоснабжения, водоотведения, обеспечивают жизненно важные потребности для нормального функционирования цивилизованного общества и современного производства. Эффективность работы и эксплуатации систем, их технико-экономические характеристики во многом зависят не только от принятых схем, правильного монтажа, наладки и эксплуатации, но и от грамотно выбранных методик расчета и достоверности их проведения. Изучение дисциплины направлено на формирование у специалистов определенных компетенций, необходимых для решения теоретических и практических задач при проектировании и строительстве с минимальными капитальными затратами систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, прокладке электрических сетей, эксплуатации которых, совместно со специальным оборудованием, в оптимальном и экономичном режиме обеспечит комфортные условия для нахождения человека в жилых, гражданских и промышленных зданиях.

Основная цель учебной дисциплины:

формирование умений и профессиональных компетенций на основе научно-теоретических и практических знаний по проектированию инженерных сетей зданий и сооружений, развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основы расчета и проектирования внутренних инженерных сетей и систем;
- изучить теоретические и практические задачи при проектировании и строительстве с минимальными капитальными затратами;
- изучить современное инженерное оборудование зданий.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-69 01 01 «Архитектура».

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями архитектурно-проектной деятельности (ПК), предусмотренные стандартами ОСВО 1-69 01 01 – 2013.

ПК-3. Использовать в работе перечень действующих в стране нормативных документов.

ПК-4. Разрабатывать графическую часть проектной документации на все виды архитектурно-территориальных, архитектурно-градостроительных, архитектурно-строительных, архитектурно-ландшафтных объектов (с применением компьютера).

ПК-5. Излагать свои решения в пояснительных записках к проектам, докладах, выступлениях.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- условия формирования микроклимата помещений, определение его параметров;
- устройство систем отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения;
- принципы расчетов систем отопления и естественной вентиляции зданий;
- состав строительных работ, выполняемых до и при прокладке инженерных систем;
- сети водоснабжения и водоотведения, конструкции основных сооружений систем водоснабжения и водоотведения;
- методы расчета систем внутреннего водопровода и канализации;

уметь:

- рассчитать тепловой баланс помещений зданий;
- выполнить расчеты и анализ тепловлажностного режима ограждающих конструкций зданий;
- принимать решения по проектированию систем отопления и вентиляции жилых зданий;
- выполнить теплотехнический расчет системы водяного отопления и расчет систем естественной вытяжной вентиляции;
- производить трассировку сетей внутреннего водопровода и канализации жилых зданий;

владеть:

- расчетами теплового баланса помещений зданий;
- расчетами расходов водопотребления и водоотведения жилых зданий и промпредприятий;
- методикой определения расчетного расхода водопотребления и водоотведения жилых зданий и промышленных предприятий.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержания дисциплины представлено в виде следующих разделов: «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха зданий», «Водоснаб-

жение и канализация населенных мест и промышленных предприятий», «Водоснабжение, канализация и водостоки зданий».

Дисциплина изучается в 10 семестре. Форма получения высшего образования – дневная для ОСВО 1- 69 01 01-2013 Архитектура.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины по дневной форме обучения отведено всего 110 часов, в том числе 42 аудиторных часа, из них лекции – 30 часов, практические занятия – 12 часов. Форма текущей аттестации – экзамен, РГР. Трудоемкость дисциплины составляет 2,5 зачетных единиц.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ВВЕДЕНИЕ

Инженерное оборудование зданий и его характеристика – взаимосвязь и целесообразность. Краткий исторический обзор и перспективы развития инженерных систем зданий. Современные системы отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации зданий, основные пути их развития. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании инженерных систем зданий.

РАЗДЕЛ 1 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА ЗДАНИЙ

Тема 1 Тепловой баланс помещений и зданий

Здание как единая энергетическая система. Расчетные тепловые условия в помещении. Тепловой баланс помещения в холодный период года. Тепловой баланс помещения в теплый период года. Теплоустойчивость. Удельная тепловая характеристика здания. Воздухообмен помещения.

Тема 2 Отопление зданий и сооружений

Классификация систем отопления. Основные принципы выбора систем по типу, стоимости и др. параметрам. Водяное, паровое, воздушное, печное, панельно-лучистое, электрическое, газовое и др. виды систем отопления.

Тема 3 Отопительные приборы. Взаимосвязь вопросов архитектуры с выбором и размещением отопительных приборов

Предназначение отопительных приборов. Требования, предъявляемые к ним (теплотехнические, санитарно-гигиенические, технико-экономические, эстетические). Выбор и размещение приборов отопления. Определение площади поверхности отопительных приборов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.

Тема 4 Водяное и паровое отопление

Водяное отопление. Схемы системы водяного отопления. Принципы конструирования и расчета. Достоинства и недостатки различных систем. Местное и индивидуальное регулирование, местный и индивидуальный учет потребляемой тепловой энергии. Тепловой пункт системы водяного отопления. Отопление зданий повышенной этажности. Системы парового отопле-

ния. Классификация систем парового отопления. Выбор давления и скорости движения пара. Определение расхода пара.

Тема 5 Воздушное отопление

Схемы систем воздушного отопления. Основные преимущества и недостатки систем воздушного отопления. Классификация систем воздушного отопления. Воздушно-тепловые завесы.

Тема 6 Панельно-лучистое и электрическое отопление

Отопление посредством лучистого теплообмена. Теплоноситель – вода, реже пар или горячий воздух. Конструктивное устройство лучистого отопления. Отопительные панели (встроенные, пристроенные, подвесные). Достоинства и недостатки панельно-лучистого отопления. Классификация систем электрического отопления по радиусу действия, по назначению. Достоинства и недостатки электрического отопления. Перспективы применения электрического отопления.

Тема 7 Печное отопление

Нормативные требования к применению печного отопления. Классификация печей по функциональному назначению (отопительные, варочные, сушильные) и конструктивному исполнению (по теплоемкости, схеме движения дымовых газов, форме в плане, этажности).

Тема 8 Естественная и механическая вентиляция, кондиционирование воздуха

Требования к воздушной среде помещения. Воздухообмен помещения и способы его определения. Основные схемы подачи и удаления воздуха из помещения. Общая классификация систем вентиляции по способу подачи и удаления воздуха (приточная, вытяжная, общеобменная, системы с рециркуляцией воздуха, местные, смешанные, аварийные), по способу побуждения движения вентилируемого воздуха (естественные и механические). Воздухоподготовка в системах кондиционирования. Естественная неорганизованная и организованная вентиляция. Аэрация и канальная система организованной вентиляции. Вентиляция жилого здания с теплым чердаком. Вентиляция жилых зданий повышенной этажности. Методика расчета естественной канальной вентиляции. Системы механической вентиляции.

РАЗДЕЛ 2 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Тема 9 Системы и схемы водоснабжения

Классификация систем водоснабжения Режимы водопотребления. Определение расчетных расходов (хозяйственно-питьевых, противопожарных, производственных) и свободного напора воды.

Тема 10 Источники водоснабжения

Источники водоснабжения (подземные и поверхностные). Водозаборные сооружения для приема воды из подземных и поверхностных источников. Насосы и насосные водопроводные станции. Регулирующие устройства (водонапорные башни, резервуары).

Тема 11 Устройство и оборудование наружной водопроводной сети

Трассировка водопроводных сетей. Трубы, колодцы и арматура водопроводной сети. Прокладка трубопроводов через препятствия.

Тема 12 Требования к качеству воды и методы ее очистки

Физический, химический и бактериологический анализ воды. Основные методы очистки для хозяйственно-питьевого водоснабжения: осветление, обесцвечивание и обеззараживание.

Тема 13 Системы канализации

Классификация, основные элементы систем канализации населенных мест. Устройство и оборудование наружной канализационной сети. Основы проектирования и расчета. Формы сечений труб и каналов. Скорости и уклоны, глубина заложения трубопроводов канализационной сети. Трубы, коллекторы, колодцы, дюкеры.

Тема 14 Очистка сточных вод

Состав сточных вод. Методы очистки сточных вод (механическая и биологическая). Обработка, обезвреживание и использование осадков и илов.

РАЗДЕЛ 3 ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ И ВОДОСТОКИ ЗДАНИЙ

Тема 15 Водоснабжение зданий и сооружений

Системы и схемы водоснабжения зданий. Вводы в здания и их устройство. Конструкция водомерного узла. Насосные повысительные установки. Гидропневматические установки. Водоснабжение фонтанов. Водоснабжение плавательных бассейнов.

Тема 16 Противопожарные водопроводы зданий

Противопожарные водопроводы с пожарными кранами. Спринклерные и дренчерные противопожарные системы водоснабжения.

Тема 17 Хозяйственно-фекальная канализация и санитарная очистка зданий

Устройство внутренней канализации зданий. Трубы и их соединения. Вентиляция канализационных сетей. Основы конструирования и размещения санитарно-технические приборов и арматуры. Системы сбора и мусороудаления из зданий. Сплавная система мусороудаления.

Тема 18 Ливневая канализация зданий

Типы водостоков (наружные неорганизованные, наружные организованные и внутренние). Конструирование внутренних водостоков. Водосточные воронки, стояки и выпуски ливневой канализации.

Характеристика расчётно – графических работ
РГР № 1. Проектирование и расчет системы отопления и
вентиляции жилого здания

Расчет теплопотерь помещений и определение удельной тепловой характеристики жилого здания. Выбор и расчет системы отопления здания. Построение аксонометрической схемы системы отопления. Определение поверхности нагрева отопительных приборов. Выбор системы вентиляции и определение вентилируемого объема воздуха по отдельным помещениям и по зданию в целом. Построение схемы вентиляции жилого здания. Аэродинамический расчет системы вентиляции.

РГР № 2. Проектирование и расчет системы внутреннего холодного
водопровода и канализации жилого здания

Определение места расположения и выбор схемы холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Выбор оборудования, материалов, способа прокладки и соединения труб. Построение аксонометрической схемы и гидравлический расчет водопроводной сети и насосных установок.

Определение места расположения и выбор схемы и конструкции внутренней сети водоотведения. Выбор санитарно-технического оборудования, материалов, способов прокладки и соединения труб. Построение аксонометрической схемы и расчет выпуска внутренней сети водоотведения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
	Введение	2						
1	Раздел 1 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха зданий	14	6					
1.1	Тема 1 Тепловой баланс помещений и зданий	2	2			Презентация	[3; 4; 10; 11; 12]	Опрос
1.2	Тема 2 Отопление зданий и сооружений	2				Презентация	[3; 6; 9]	
1.3	Тема 3 Отопительные приборы. Взаимосвязь вопросов архитектуры с выбором и размещением отопительных приборов	2	2			Презентация	[3; 4; 5; 13]	Опрос
1.3	Тема 4 Водяное и паровое отопление	2				Презентация	[3; 6; 9]	

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
1.5	Тема 5 Воздушное отопление	2				Презентация	[3; 6]	
1.6	Тема 6 Панельно-лучистое и электрическое отопление	1				Презентация	[3; 6]	
1.7	Тема 7 Печное отопление	1				Презентация	[3;5]	
1.8	Тема 8 Естественная и механическая вентиляция, кондиционирование воздуха	2	2			Презентация	[3; 4]	Отчет по РГР-1
2	Раздел 2 Водоснабжение и канализация населенных мест и промышленных предприятий	6						
2.1	Тема 9 Системы и схемы водоснабжения	1				Презентация	[1; 2; 14; 15]	
2.2	Тема 10 Источники водоснабжения	1				Презентация	[1; 2]	

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
2.3	Тема 11 Устройство и оборудование наружной водопроводной сети	1				Презентация	[1; 2]	
2.4	Тема 12 Требования к качеству воды и методы ее очистки	1				Презентация	[1; 2; 14; 15]	
2.5	Тема 13 Системы канализации	1				Презентация	[1; 2]	
2.6	Тема 14 Очистка сточных вод	1				Презентация	[1;2]	
3	Раздел 3 Водоснабжение, канализация и водоотстоки зданий	8	6					

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
3.2	Тема 15 Водоснабжение зданий и сооружений	2	2			Презентация	[1; 2; 4; 7; 16; 18; 20]	Опрос
3.3	Тема 16 Противопожарные водопроводы зданий	2	2			Презентация	[2; 4; 7; 19; 20]	Опрос
3.4	Тема 17 Хозяйственно-фекальная канализация и санитарная очистка зданий	2	2			Презентация	[1; 2; 4; 8; 17; 21]	Отчет по РГР-2
3.5	Тема 18 Ливневая канализация зданий	2				Презентация	[1; 2; 8; 17; 21]	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

10 (десять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

. использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на практических занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;

пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 (один) балл, не зачтено:

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемого на практических занятиях;

- элементы проблемного обучения студентов, реализуемые на лекционных занятиях.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- аудиторная контролируемая самостоятельная работа во время проведения практических работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- внеаудиторная самостоятельная работа, включая консультации преподавателя.

Для контроля самостоятельной работы преподавателями устраиваются контрольный опрос, защиты расчетно-графических работ, сдача экзамена.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента при защите расчетно-графической работы производится отметками «зачтено», «не зачтено».

Положительной является отметка «зачтено», отметка «не зачтено» является неудовлетворительной. Отметка «зачтено» соответствует критериям отметки

уровня знаний обучающегося не ниже 4 (баллов). Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выполнение практических работ, типовых заданий (АК-1, АК-2, АК-4; АК-7, СЛК-3, СЛК-5, СЛК-6, ПК-3; ПК-4; ПК-5);
- устный опрос студентов во время занятий (АК-1, АК-2, СЛК-3, СЛК-6, ПК-4; ПК-5);
- выполнение критериально-ориентированных тестов по отдельным разделам дисциплины (АК-1, АК-2, АК-6; АК-7, ПК-5);
- сдача экзамена в устной форме по учебной дисциплине (АК-1, АК-2, СЛК-3, ПК-5).

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Невзорова А.Б.** Водоснабжение и водоотведение селитебных территорий: (монография) / А.Б.Невзорова, О.К.Новикова, Г.Н.Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь. гос. Ун-т транс.- Гомель : БелГУТ, 2015. – 263 с.
2. **Калицун, В. И.** Гидравлика, водоснабжение и канализация : учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – М. : Стройздат, 2004. – 397 с.
3. **Невзорова, А.Б.** Инженерные сети и оборудование. Отопление, вентиляция и теплогазоснабжение : учебник / А.Б. Невзорова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 249 с.
4. **Белоусова Г.Н.** Инженерное оборудование жилого здания: учеб.- метод. пособие по курсовому проектированию / Г.Н.Белоусова. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 40 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. **Богословский, В. Н.** Отопление: Учеб. для вузов / В.Н. Богословский, А.Н. Сканави. – М.: Стройиздат, 1991. – 735 с.
6. **Сканави, А.Н.** Отопление: Учебник для вузов/ А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 576 с.
7. **Кедров, В.С.** Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989 – 495 с.
8. **Пальгунов, П.П.** Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий / П.П. Пальгунов, В.Н. Исаев. – М.: Высш. шк., 1982. – 397 с.

НОРМАТИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

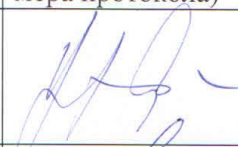
9. **СНБ 4.02.01-03.** Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Введ. 2003–16–10. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 78 с.
10. **СНБ 2.04.01-97.** Строительная теплотехника. – Введ. 1997–24–12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1998. – 35 с.

11. **СНБ 2.04.02-2000.** Строительная климатология. – Введ. 2000–08–12. Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2001. – 37 с.
12. **П1-04 к СНБ 2.04.01-97.** Теплотехнический расчет ограждающих конструкций зданий. Пособие к строительным нормам. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2004. – 32 с.
13. **П1-03 к СНБ 4.02.01-03.** Проектирование и устройство систем отопления из полимерных труб. – Введ. 2003-12-30. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 32 с
14. **СанПиН 8-83-98 РБ 98.** Требования к качеству воды при нецентрализованном водоснабжении. – Введ. 1998-11-18. – Минск : М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2002. – 36 с.
15. **СанПиН 10-124 РБ 99.** Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. – Введ. 1999-10-19. – Минск : М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2002. – 109 с.
16. **ТКП 45-4.01-52-2007 (02250).** Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2008. – 47 с.
17. **ТКП 45-4.01-54-2007 (02250).** Системы внутренней канализации зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2008. – 21 с.
18. **СНБ 3.02.04-03.** Жилые здания. – Введ. 2003–21–12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 35 с.
19. **ТКП 45-2.02-138-2009 (02250).** Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования. – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2009. – 27 с.
20. **ТКП 45-1.03-85-2007 (02250).** Внутренние инженерные системы зданий и сооружений. Правила монтажа. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2008. – 33 с.
21. **ТКП 45-4.01-29-2006 (02250).** Сети водоснабжения и канализации из полимерных труб. Правила проектирования и монтажа. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2007. – 60 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Расчет теплопотерь помещений. Определение удельной тепловой характеристики здания.
2. Выбор системы отопления здания и построение аксонометрической схемы. Расчет нагревательных приборов системы отопления здания
3. Выбор системы вентиляции здания. Определение воздухообмена в помещении. Аэродинамический расчет системы вентиляции.
4. Выбор системы и схемы водопровода холодной воды здания и построение аксонометрической схемы.
5. Конструктивные элементы системы горячего водоснабжения.
6. Выбор системы и схемы канализации здания, построение аксонометрической схемы внутренней канализации.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Реконструкция промышленных предприятий	Архитектура	Согласовано	
Организация проектирования и строительства	Строительное производство	Согласовано	