

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта»

Факультет промышленное и гражданское строительство

Кафедра «Экология и энергоэффективность в техносфере»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 В.М.Овчинников
18 марта 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 А.Г.Ташкинов
15.04 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕ

для специальностей 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство и 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью

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

Рассмотрено и утверждено

на заседании кафедры «ЭиЭТ» 18.03 2016 г.
протокол № 03

Рассмотрено и утверждено

на заседании совета строительного факультета 15.04 2016 г.
протокол № 04

Главный инженер КПУП «Гомельводоканал» Грибанов В. Н.
Начальник отдела водоснабжения и канализации КПУП «Институт
Гомельоблстройпроект» 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 «Инженерные сети и оборудование» с другими дисциплинами специальности.....	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УМКД разрабатывается для дисциплины «Инженерные сети и оборудование» для специальностей 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство и 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью 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 и лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
 - внеаудиторная самостоятельная работа, включая консультации преподавателя.
- Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструмент:
 - индивидуальные задания на курсовую работу и расчетно-графические работы;
 - защита курсовой работы и РГР;
 - защиты отчета лабораторных работ;
 - устный и письменный опрос на практических занятиях;
 - составление рефератов по разделам дисциплины;
 - выступление студентов на семинарах и конференциях;
 - сдача зачета и экзамена по дисциплине.

УМКД включает:

- 1) теоретический раздел: список учебников и учебно-методических пособий, хранящихся в библиотеке ВУЗа;
- 2) практический раздел: методические пособия по выполнению курсовой работы и РГР, задания на курсовую работу и РГР;
- 3) раздел контроля знаний: перечень вопросов к зачету и экзаменам; образец экзаменационного билета; критерии уровня знаний студента (в учебной программе);
- 4) вспомогательный раздел: учебная программа дисциплины «Инженерные сети и оборудование».

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: монография/ А.Б. Невзорова, О.К. Новикова, Г.Н. Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 270 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.
- 5.Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция): лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.
- 5.Богословский, В. Н. Отопление: Учеб. для вузов / В.Н. Богословский, А.Н. Сканапи. – М.: Стройиздат, 1991. – 735 с.
- 6.Сканапи, А.Н. Отопление: Учебник для вузов/ А.Н. Сканапи, Л.М. Махов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 576 с.

1.2.Список литературы, имеющейся в библиотеке БелГУТа

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, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 270 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.

5. Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция) : лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

2 ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

2.1 Список лабораторных работ

по разделу "Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция"

Лабораторное занятие № 1

Продолжительность – 2 часа

Тема: Определение коэффициента теплопроводности изоляционного материала методом «трубы».

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. Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция) : лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

Лабораторное занятие № 2

Продолжительность – 2 часа

Тема: Определение параметров влажного воздуха.

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. Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция) : лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

Лабораторное занятие № 3

Продолжительность – 2 часа

Тема: Изучение устройства теплового узла и исследование параметров его работы.

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. Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция) : лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

Лабораторное занятие № 4

Продолжительность – 2 часа

Тема: Определение темпа охлаждения и коэффициента теплообмена методом регулярного теплового режима.

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.Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция):лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

Лабораторное занятие № 5

Продолжительность – 2 часа

Тема: Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора.

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.Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция):лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

Лабораторное занятие № 6

Продолжительность – 2 часа

Тема: Определение теплоотдачи нагревательного прибора.

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.Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция):лаб. практ. / А.Б. Невзорова , О.К.Новикова, А.В.Терещенко; М-во

образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

Лабораторное занятие № 7

Продолжительность – 2 часа

Тема: Определение среднего температурного напора поверхностного теплообменного аппарата.

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. Невзорова, А.Б. Инженерные сети и оборудование (отопление и вентиляция): лаб. практ. / А.Б. Невзорова, О.К. Новикова, А.В. Терещенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 35 с.

2.2. Список практических занятий по разделу "Водоснабжение и водоотведение"

Практическое занятие № 1

Продолжительность – 2 часа

Тема: 1. Внутренний водопровод здания. Ввод водопровода, водомерный узел, стояки, магистральный трубопровод, поливочные краны и подводки к ним. Трассировка сетей внутреннего водопровода здания.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1. 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. 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: Составление расчетной и аксонометрической схемы водопроводной сети и ввода здания.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1. 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. 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: Определение расчетных расходов водоснабжения.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1. Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение сельских территорий: монография/ А.Б. Невзорова, О.К. Новикова, Г.Н. Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 270 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: Определение потерь напора в сети. Подбор водомера.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1. 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. 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: Внутренние сети водоотведения здания. Стояки, отводные трубы, выпуски. Трассировка сети водоотведения здания.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1. Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение сельских территорий: монография/ А.Б. Невзорова, О.К. Новикова, Г.Н. Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 270 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 № 6

Продолжительность – 2 часа

Тема: Составление аксонометрической схемы одного из выпусков здания.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

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

Практическое занятие № 7

Продолжительность – 2 часа

Тема: Гидравлический расчет водоотведения здания. Дворовые сети водоотведения.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

1. Невзорова А.Б. Водоснабжение и водоотведение сельских территорий: монография/ А.Б. Невзорова, О.К. Новикова, Г.Н. Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 270 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 № 8

Продолжительность – 2 часа

Тема: Построение продольного профиля дворовой сети водоотведения.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

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

**1.2. Список практических занятий
по разделу "Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция"**

Практическое занятие № 1

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции здания. 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 и расчет системы отопления здания. Определение поверхности нагрева нагревательных приборов.

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 № 3

Продолжительность – 2 часа

Тема: Гидравлический расчет циркуляционного кольца трубопроводов отопления.

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 № 4

Продолжительность – 2 часа

Тема: Присоединение системы отопления к тепловым сетям. Подбор гидроэлеватора.

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 № 5

Продолжительность – 2 часа

Тема: Выбор системы вентиляции и определение вентилируемого объема воздуха по отдельным помещениям и по зданию в целом.

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 № 6

Продолжительность – 2 часа

Тема: Аэродинамический расчет системы вентиляции.

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.

2.3 Бланк задания на расчетно-графическую работу и 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 № 1

по дисциплине «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕ»

(для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство и
«Экспертиза и управление недвижимостью»)

на тему «**Проектирование внутреннего водоснабжения
жилого дома**»

Студент _____ Группа _____

Основные исходные данные

1. Район строительства
2. Номер варианта генплана
3. Номер варианта плана типового этажа
4. Количество этажей
5. Количество секций
6. Количество квартир
7. Средняя заселенность квартир _____, чел/кв.
8. Высота этажа (от пола до пола) _____, м
9. Высота подвала _____, м
10. Отметка пола первого этажа _____, м
11. Отметка поверхности земли _____, м
12. Глубина заложения городского водопровода _____, м
13. Глубина заложения городской сети водоотведения _____, м
14. Диаметр трубы городского водопровода _____, м
15. Диаметр трубы городской сети водоотведения _____, м
16. Глубина проникания в грунт нулевой температуры _____, м
17. Гарантийный напор в городском водопроводе _____, м

Объем расчетно-пояснительной записки

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

1. Выбор системы и схемы холодного водоснабжения проектируемого жилого дома.
2. Выбор метода расположения ввода, водомерного узла, насосных установок.
3. Гидравлический расчет сети на случай максимального хозяйственно-питьевого водоснабжения.
4. Подбор водомера.
5. Определение требуемого напора для системы холодного водоснабжения.

Графическая часть – формат А4

1. План типового этажа, подвала здания М 1:100.
2. Генплан М 1:500.
3. Аксонометрическая схема внутренней сети водоснабжения М 1:100.
4. Условные обозначения.

Литература

1. СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. – Введ. 2003-08-12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 200. -37 с.
2. СНБ 4.01.01-03 Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 23 с.
3. СНБ 4.01.02-03 Противопожарное водоснабжение. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 20 с.
4. ТКП 45-4.01-52-2007 Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. – 47 с.
5. ТКП 45-4.01-29-2006 Сети водоснабжения и канализации из полимерных труб. Правила проектирования и монтажа. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2007. – 60 с.
6. ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 22 с.
7. Кедров, В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989 – 495 с.
8. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев – М.: Стройиздат, 1986. – 351 с.
9. Калицун В.И. и др. «Гидравлика, водоснабжение, канализация». – М: Стройиздат. 2004. – 397 с.
10. Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания. Учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию. – Гомель: БелГУТ. 2006 г. – 40 с.

Задание утверждено на заседании кафедры «ЭЭТ»

Протокол № 7 от 25.06.2018 г.

Задание выдано _____

Преподаватель _____

Работа подлежит сдаче _____

Задание составила старший преподаватель Белоусова Г.Н.

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 «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕ»

(для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство и
«Экспертиза и управление недвижимостью»)

на тему «**Проектирование внутренней системы водоотведения
жилого дома**»

Основные исходные данные

18. Район строительства
19. Номер варианта генплана
20. Номер варианта плана типового этажа
21. Количество этажей
22. Количество секций
23. Количество квартир
24. Средняя заселенность квартир _____, чел/кв.
25. Высота этажа (от пола до пола) _____, м
26. Высота подвала _____, м
27. Отметка пола первого этажа _____, м
28. Отметка поверхности земли _____, м
29. Глубина заложения городского водопровода _____, м
30. Глубина заложения городской сети водоотведения _____, м
31. Диаметр трубы городского водопровода _____, м
32. Диаметр трубы городской сети водоотведения _____, м
33. Глубина проникания в грунт нулевой температуры _____, м
34. Гарантийный напор в городском водопровode _____, м

Объем расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка должна содержать обоснование и расчеты проектируемых внутренних систем водоотведения:

1. Выбор системы водоотведения жилого дома, тип труб.
2. Конструктивные элементы системы водоотведения.
3. Гидравлический расчет выпуска из здания и трубопроводов внутриквартальной сети водоотведения.

Графическая часть – формат А4

5. План типового этажа, подвала здания М 1:100.
6. Генплан М 1:500.
7. Аксонометрическая схема одного выпуска внутренней сети водоотведения М 1:100.
8. Продольный профиль внутриквартальной сети водоотведения.
9. Условные обозначения.

Литература

11. СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. – Введ. 2003-08-12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 200. -37 с.
 12. ТКП 45-4.01-54-2007 Системы внутренней канализации зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. – 21 с.
 13. ТКП 45-4.01-29-2006 Сети водоснабжения и канализации из полимерных труб. Правила проектирования и монтажа. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2007. – 60 с.
 14. ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 22 с.
 15. Кедров, В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М.: Стройиздат, 1989 – 495 с.
 16. Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского: справочное пособие / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. – М.: Стройиздат, 1987. – 151 с.
 17. Калицун В.И. и др. «Гидравлика, водоснабжение, канализация». – М.: Стройиздат. 2004. – 397 с.
 18. Белоусова Г.Н. Инженерное оборудование жилого здания. Учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию. – Гомель: БелГУТ. 2006 г. – 40 с.
- Задание утверждено на заседании кафедры «ЭЭТ».
Протокол № 7 от 25.06..2018 г.

Задание выдано _____

Преподаватель _____

Работа подлежит сдаче _____

Задание составила старший преподаватель Белоусова Г.Н.

3. БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.2 Перечень вопросов к зачету

по разделу "Водоснабжение и водоотведение"

1. Водоснабжение - решающий фактор в экономическом развитии и здравоохранении всех стран мира. Краткая история, состояние и развитие водоснабжения и водоотведения.

2. Системы и схемы водоснабжения. Классификация систем водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий. Схема водоснабжения населенного пункта с забором воды из реки. Схема прямоточного и оборотного водоснабжения промышленных предприятий.

3. Нормы и режимы водопотребления. График водопотребления в течение суток. Определение расчетных расходов и свободного напора в наружной водопроводной сети и в противопожарном водопроводе. Системы высокого и низкого давления противопожарного водопровода.

4. Подземные источники водоснабжения. Безнапорные и напорные воды. Выбор источника водоснабжения. По каким признакам делятся подземные воды.

5. Поверхностные источники водоснабжения. Выбор источника водоснабжения. Характерные особенности вод поверхностных источников.

6. Водозаборные сооружения для приема воды из поверхностных источников. Водозаборные сооружения берегового типа. Схема водозаборного сооружения берегового типа. Схема водозаборного сооружения руслового типа. Схемы специальных водозаборных сооружений (водоприемные ковши).

7. Водозаборные сооружения для приема воды из подземных источников. Водозаборные скважины, шахтные колодцы, горизонтальные водозаборы, каптажные камеры.

8. Трассировка наружной водопроводной сети. Виды водопроводных сетей. Требования к водопроводным сетям. Трубы применяемые для устройства наружной водопроводной сети. Соединение труб. Арматура наружной водопроводной сети.

9. Детализация наружной водопроводной сети. Типы колодцев. Схема круглого колодца из сборного железобетона. Глубина заложения водопроводных сетей. Пересечение водопроводных сетей с реками.

10. Водонапорные и регулирующие устройства. Водонапорные башни. Основные элементы водонапорных башен. Из каких материалов сооружаются водонапорные башни? Резервуары. Для каких целей используют резервуары? Объем резервуаров. Из каких материалов сооружаются резервуары?

11. Классификация, устройство и принцип действия насосов. Основные параметры насосов. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания, полный напор, мощность, к.п.д. насосов.

12. Физические, химические и бактериологические свойства воды. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и производственной воды.

13. Методы очистки воды. Коагулирование и отстаивание воды. Реагентное хозяйство. Смесители, камеры хлопьеобразования, отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные.

Фильтрование воды. Виды фильтров, принцип действия фильтров. Обеззараживание воды. Хлорирование, озонирование, бактерицидное облучение. Специальная обработка воды. Умягчение, обезжелезивание, обессоливание, охлаждение воды.

14. Назначение системы водоотведения. Сточная жидкость. Системы водоотведения. Разновидности сточных вод. Типы загрязнений сточных вод. Основные элементы системы водоотведения. Схемы полной и полураздельной системы водоотведения.

15. Основные элементы системы водоотведения. Схемы сетей водоотведения (перпендикулярная, пересеченная, параллельная, зонная, радиальная). Схемы трассировки уличных сетей (объемлющая, по пониженной стороне квартала, чрезквартальная).

16. Правила конструирования сети водоотведения. Формы сечения труб и каналов, минимальный диаметр труб, расчетное наполнение, скорости, уклоны, глубина заложения трубопроводов сети водоотведения. Схема определения начальной глубины заложения уличной сети водоотведения.

17. Гидравлический расчет водоотводящей сети. Диаметры, скорости, расчетное наполнение, уклон сети. Построение продольного профиля сети водоотведения.

18. Устройство сети водоотведения. Трубы и коллекторы. Соединение труб между собой и в колодцах. Коллекторы при щитовом и открытом способе производства. Колодцы на сети водоотведения (размеры, типы).

19. Устройство и проектирование дождевой сети водоотведения. Водостоки, дождеприемники. Конструкция железобетонного дождеприемника. Гидравлический расчет дождевой сети водоотведения.

20. Методы очистки сточных вод. Определение степени очистки. "Правила охраны поверхностных вод от загрязнений сточных вод" (ПДК). Механическая очистка сточных вод (решетки, песколовки, отстойники). Биологическая очистка сточных вод (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды, биологические фильтры, аэротенки). Обработка, обезвреживание и использование осадков и илов. Метантенки.

21. Классификация систем водоснабжения зданий. Схемы сетей внутренних водопроводов. Трубы и соединительные части, арматура. Устройство вводов в здания. Водомерные узлы. Подбор счетчика воды.

22. Мусороудаление зданий. Группы отбросов. Типы мусоропроводов. Наиболее распространенный тип мусоропровода, его конструкция.

23. Система внутреннего водоотведения. Внутренние водостоки. Схемы сети внутренних водостоков. Водосточные воронки. Устройство вентиляции сетей водоотведения. Трубы. Диаметры. Гидравлический расчет внутренней сети водоотведения. Расчетный расход сточных вод, скорости движения стоков, наполнение и уклоны трубопроводов. Трассировка и устройство сети

(отводные трубы, стояки, выпуски, разводка). Глубина заложения и длина выпусков. Устройства для прочистки сети. Конструкция, места установки. Промывные устройства. Типы промывных устройств. Приемники сточных вод.

24. Внутренняя система водоотведения. Бытовая, производственная, объединенная система водоотведения, внутренние водостоки. Основные элементы внутренней системы водоотведения.

25. Системы водоснабжения зданий. Гидравлический расчет водопроводной сети. Основное назначение этого расчета. Последовательность выполнения гидравлического расчета (аксонометрическая схема, расчетное направление, длина расчетных участков, расчетные расходы, подбор диаметров труб, потери напора, требуемый напор). Расчет внутреннего водопровода. Расходы и режимы водопотребления. Диктующее водоразборное устройство. Максимальный секундный расход воды. Вероятность действия водоразборных устройств.

26. Поливочные водопроводы. Применение, устройство. Трубы, уклон. Виды и глубина прокладки. Количество расходуемой воды на поливку. Поливочные краны. Места установки и конструкция.

27. Внутренние системы противопожарного водопровода. Автоматические и полуавтоматические системы пожаротушения. Дренчерные установки (заливные, сухотрубные). Дренчер (розеточный и лопаточный). Спринклерные установки (водяные, воздушные, пенные). Схема спринклерной установки. Спринклер. Установка пожарного крана. Оборудование пожарного крана.

28. Повысительные насосные установки для системы внутреннего водоснабжения. Гарантийный и требуемый напор (расчет).

29. Трассировка водопроводных сетей внутри здания. Скрытая и открытая прокладка сетей. Вертикальный и горизонтальный внутренние водопроводы. Уклоны, крепление трубопроводов. Прокладка трубопроводов через ограждающие конструкции.

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 государст-
венный университет транспорта

В.Я. Негрей

« 04 » 07 2015

Регистрационный № УД- 2.77 / уч.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕ

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальностей:**

1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство

1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

В системе подготовки студентов для специальности промышленное и гражданское строительство (ПГС) по дисциплине "Инженерные системы зданий и сооружений" ("ИСЗ и С") предусматривает усвоение студентами знаний по формированию и приобретению определенных навыков в постановке задач на разработку и проектирование оборудования и инженерных сетей в зданиях и сооружениях, городах и населенных пунктах, а также наработку определенной интуиции в выборе строительных материалов, инженерных устройств. Акцент сделан на проектирование внутренних инженерных систем зданий. Рассматриваются вопросы по водообеспечению населения и предприятий, излагаются основные методы определения расчетных расходов воды и режимов её расходования, даются основы выбора и проектирования систем водоснабжения и водоотведения строительных объектов и гражданских зданий, противопожарного водоснабжения. Приводятся основные сведения о системах отопления и вентиляции зданий и их расчеты. Программа дисциплины ориентирована на развитие творческого сочетания архитектурной и инженерной составляющих как единого проектного решения.

Основная цель учебной дисциплины – дать студентам базовые научно-теоретические знания по проектированию инженерных сетей зданий и сооружений и научить применять их для решения практических задач.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основы расчета и проектирования внутренних сетей отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации;
- 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 1-70 02 01-2013.

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 (ПК), предусмотренные стандартами ОСВО 1-70 02 01.

ПК-2. Взаимодействовать со специалистами смежных со строительством профилей

ПК-6. Определять объемы строительно-монтажных работ и потребность в материалах и оборудовании для решения производственных задач на основе правил, норм и технической документации.

ПК-10. Проектировать конструктивные схемы зданий и сооружений различного функционального назначения в составе группы специалистов или самостоятельно.

ПК-16. Производить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную частоту технических решений в области промышленного и гражданского строительства.

ПК-20. Анализировать оперативную информацию о процессах производства работ на объекте и выбрать решения по их оптимизации.

ПК-24. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития строительной отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.

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 разделов: « Водоснабжение и водоотведение», "Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция" и тем, которые характеризуются самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания. Содержание тем разделов опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин "Математика", "Физика", общепрофессиональной дисциплины "Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика".

Дисциплина изучается в 5 и 6 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины по дневной форме обучения отведено всего 258 часов, в том числе 110 аудиторных часов, из них лекции – 68 часов, лабораторные занятия – 14 часов; практические занятия – 16 часов; практические занятия на курсовую работу – 12 часов. Форма текущей аттестации – зачет и экзамен, РГР, КР. Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы.

Распределение аудиторных часов по семестрам, видам занятий

Семестр	Всего часов	Зачетных единиц	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Практические занятия (курсовое проектирование)	Форма текущей аттестации
5	94	2	50	34		16		Зачет, РГР
6	164	4	60	34	14		12	Экзамен, КР

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**РАЗДЕЛ 1 Водоснабжение и водоотведение****Тема 1 Развитие водоснабжения и водоотведения селитебных территорий**

Общие подходы к организации и перспективы развития селитебных территорий. Инженерно-технические системы селитебных территорий. Обеспечение населения водой в Республике Беларусь. Характеристика показателей качества воды (физические, химические, микробиологические).

Основные методы очистки воды для хозяйственно-питьевых нужд (коагулирование, фильтрование, обезжелезивание).

Тема 2 Системы и схемы водоснабжения

Классификация систем и схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий. Нормы и режимы водопотребления. Потребные расхода воды и напоры в водопроводной сети. Определение требуемых свободных напоров в сети водоснабжения. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения.

Тема 3. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения

Водозаборные сооружения для приема воды из подземных и поверхностных источников. Отличительные особенности подземных и поверхностных вод. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Водоподъемные устройства и насосные станции. Основные показатели работы насосов. Квалификация, устройство и принцип действия насосов. Рабочая характеристика центробежного насоса. Совместная работа насоса и трубопроводов.

Тема 4. Наружная водопроводная сеть

Схемы трассировки наружных водных сетей. Проектирование водопроводной сети. Основные положения расчета водопроводных сетей. Установка трубопроводной арматуры. Глубина заложения водопроводных линий. Устройство и оборудование водопроводных сетей. Регулирующие и запасные емкости.

Тема 5. Внутренние системы холодного и горячего водоснабжения зданий

Классификация внутренних водопроводов в зданиях различного назначения. Системы и схемы водоснабжения зданий. Требования к холодному и горячему водоснабжению зданий.

Тема 6. Устройство и оборудование водопроводных сетей зданий

Трубы и арматура. Вводы и их устройство. Водомерные узлы и устройства для измерения расходов воды. Трассировка водопроводных сетей зданий.

Тема 7. Расчет системы водоснабжения зданий

Определение расчетных расходов воды в системах холодного и горячего водоснабжения. Гидравлический расчет трубопроводов систем внутреннего холодного водоснабжения. Определение требуемого напора для внутреннего водопровода.

Тема 8. Водяные системы пожаротушения зданий

Общие сведения. Пожарные краны. Автоматические (спринклерные) и полуавтоматические (дренчерные) противопожарные системы водоснабжения.

Тема 9. Система водоотведения. Наружные сети

Системы и схемы водоотведения. Назначение, классификация сточных вод. Основные элементы системы водоотведения.

Тема 10. Системы водоотведения промышленных предприятий

Схемы полной, полураздельной, раздельной системы водоотведения с местными очистными сооружениями, раздельной производственной для оборотного водоснабжения. Системы комплексного водоотведения жилой застройки и промышленного предприятия.

Тема 11. Устройство водоотводящих сетей и сетевых сооружений

Трубы и коллекторы. Классификация труб по диаметру, материалу, глубине заложения, по типу соединения. Колодцы. Пересечение трубопроводов водоотведения с препятствиями. Канализационные насосные станции.

Тема 12. Принципы проектирования водоотводящих сетей

Исходные и нормативные данные для проектирования водоотводящих систем. Плотность населения и расчетное население. Нормы водоотведения и режим поступления сточных вод. Схемы трассировки водоотводящих сетей (перпендикулярная, пересеченная, параллельная, зонная, радиальная). Правила конструирования водоотводящих сетей (диаметры, наполнения, скорости, уклоны трубопроводов). Глубина заложения трубопроводов системы водоотведения.

Тема 13. Дождевая канализационная сеть. Водостоки

Основы метеорологического расчета дождевой сети. Трассировка дождевой сети. Устройство и типы дождеприемников и внутренних водостоков. Расчет внутренних водостоков.

Тема 14. Очистка сточных вод

Характеристика сточных вод. Условия спуска сточных вод в водоем. Методы очистки сточных вод.

Тема 15. Проектирование сетей водоотведения зданий

Системы водоотведения и их основные элементы. Трубы и их соединения. Приемники сточных вод. Гидравлические затворы. Устройство вентиляции системы водоотведения зданий.

Тема 16. Трассировка и расчет сетей водоотведения зданий

Отводные трубопроводы, стояки, выпуски. Правила конструирования водоотводящих сетей (диаметры, наполнения, скорости, уклоны трубопроводов) зданий. Гидравлический расчет выпуска сетей водоотведения зданий.

Тема 17. Канализование твердых отходов (мусороудаление)

Сухие холодные, горячие (огневые) и мокрые мусоропроводы. Системы сплава мусора из зданий с использованием бытовой системы водоотведения.

РАЗДЕЛ 2. Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция

Тема 18. Формирование микроклимата в помещении

Понятие о тепловом комфорте помещения. Два условия комфортности. Тепловой баланс помещения в холодный период года. Тепловой баланс помещения в теплый период года.

Тема 19. Основы термодинамики

Сложный теплообмен. Теплопередача через ограждающие конструкции зданий. Термическое сопротивление. Коэффициент теплопередачи.

Теплоустойчивость. Удельная тепловая характеристика здания. Теплообменные аппараты. Тепловой расчет теплообменников.

Тема 20. Общая характеристика систем отопления

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 21. Отопительные приборы

Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Классификация и описание приборов. Выбор и размещение отопительных приборов. Способы подключения и основные приборные узлы.

Тема 22. Расчет отопительных приборов

Расчет поверхности нагрева отопительных приборов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.

Тема 23. Водяное отопление

Схемы системы водяного отопления. Принципы конструирования и расчета. Достоинство и недостатки различных систем.

Местное и индивидуальное регулирование систем водяного отопления, местный и индивидуальный учет потребляемой тепловой энергии. Тепловой пункт системы водяного отопления.

Тема 24. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления

Системы водяного отопления с естественной циркуляцией. Естественное циркуляционное давление и его расчет. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления.

Тема 25. Системы парового отопления

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

Тема 26. Системы отопления

Панельно-лучистого отопления. Теплоносители. Системы местного отопления: печное, электрическое, газовое.

Тема 27 Влажный воздух

Воздушное отопление. Схемы систем воздушного отопления. Воздушно-тепловые завесы.

Тема 28. Вентиляция зданий

Требования к воздушной среде помещения. Воздухообмен помещения и способы его определения. Основные схемы подачи и удаления воздуха из помещения. Приточная, вытяжная, общеобменная системы с рециркуляцией воздуха. Принцип вентиляции жилых зданий. Вентиляция жилых зданий повышенной этажности. "Теплый чердак".

Тема 29. Проектирование и расчет системы вентиляции зданий

Выбор систем вентиляции и их конструирование. Особенности аэродинамического расчета систем вентиляции.

Тема 30. Системы кондиционирования воздуха

Комфортное и технологическое кондиционирование. Центральные и местные кондиционеры.

Тема 31. Теплогазоснабжение

Централизованное теплоснабжение. Тепловые станции. Тепловые сети.

Тема 32. Газовые распределительные сети

Устройство внутреннего газопровода. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Использование ВЭР и возобновляемых источников энергии.

Характеристика курсовой работы

«Отопление и вентиляция жилого здания»

Предназначена для закрепления теоретических знаний по курсу дисциплины с выполнением теплотехнических расчетов основных ограждающих конструкций, выбора и расчета схемы системы отопления и вентиляции здания объемом до 10 тыс.м³.

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Графическая часть содержит: планы этажей, подвала и чердака с нанесением сетей теплоснабжения, отопительных приборов, вентиляционных каналов и шахт; аксонометрическая схема отопления; схема вытяжной вентиляции; характерный разрез здания; отопительные узлы и детали системы отопления и вентиляции.

Характеристика расчётно – графических работ

РГР № 1. Проектирование и расчет системы внутреннего холодного водопровода.

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.

РГР № 2. Проектирование и расчет внутренней и дворовой сети водоотведения.

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. Построение продольного профиля дворовой 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			
1	РАЗДЕЛ 1 Водоснабжение и водоотведение	34	16					
1.1	Тема 1. Развитие водоснабжения и водоотведения селитебных территорий	2					[1, 2, 4]	
1.2	Тема 2 Системы и схемы водоснабжения	2					[1, 2, 4]	Опрос
1.3	Тема 3. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	2					[1, 2, 4]	Опрос
1.4	Тема 4. Наружная водопроводная сеть	2					[1, 2, 4]	Опрос
1.5	Тема 5. Внутренние системы холодного и горячего водоснабжения зданий	2	2				[1, 2, 4]	Опрос
1.6	Тема 6. Устройство и оборудование водопроводных сетей зданий	2	2			Презентация	[1, 2, 4]	Отчет по РГР-1
1.7	Тема 7. Расчет системы водоснабжения зданий	2	2			Презентация	[1, 2, 4]	Отчет по РГР-1
1.8	Тема 8. Водяные системы пожаротушения зданий	2	2			Презентация	[1, 2, 4]	Отчет по РГР-1
1.9	Тема 9. Система водоотведения. Наружные сети	2				Презентация	[1, 2, 4]	Опрос
1.10	Тема 10. Системы водоотведения промышленных предприятий	2				Презентация	[1, 2, 4]	Опрос
1.11	Тема 11. Устройство водоотводящих сетей и сетевых сооружений (2 ч.)	2				Презентация	[1, 2, 4]	Опрос

1.12	Тема 12 Принципы проектирования водоотводящих сетей	2	2			Презентация	[1, 2, 4]	Опрос
1.13	Тема 13. Дождевая канализационная сеть. Водостоки	2	2			Презентация	[1, 2, 4]	Отчет по РГР-2
1.14	Тема 14. Очистка сточных вод	2				Презентация	[1, 2, 4]	Опрос
1.15	Тема 15. Проектирование сетей водоотведения зданий	2	2			Презентация	[1, 2, 4]	Отчет по РГР-2
1.16	Тема 16. Трассировка и расчет сетей водоотведения зданий	2	2			Презентация	[1, 2, 4]	Отчет по РГР-2
1.17	Тема 17. Канализование твердых отходов (мусороудаление)	2				Презентация	[1, 2, 4]	Опрос
2	РАЗДЕЛ "Теплогоснабжение, отопление и вентиляция"	2	34		14	12		
2.1	Тема 18. Формирование микроклимата в помещении	2		2		Презентация	[1, 3, 4]	Защита отчета по лаб.р
2.2	Тема 19. Основы термодинамики	4		2			[1, 3, 4]	Защита отчета по лаб.р
2.3	Тема 20. Общая характеристика систем отопления	2			2	Презентация	[1, 3, 4]	Отчет по 1 разделу КП
2.4	Тема 21. Отопительные приборы	2		4		Презентация	[1, 3, 4]	Защита отчета по лаб.р
2.5	Тема 22. Расчет отопительных приборов	2			2		[1, 3, 4]	Отчет по 1 разделу КП
2.5	Тема 23. Водяное отопление	2		2	2	Презентация	[1, 3, 4]	Защита отчета по лаб.р
2.6	Тема 24. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления	2			2		[1, 3, 4]	Отчет по 1 разделу КП
2.6	Тема 25. Системы парового отопления	2				Презентация	[1, 3, 4]	Опрос
2.7	Тема 26. Системы отопления	4			2	Презентация	[1, 3, 4]	Отчет по 2 разделу КП
2.8	Тема 27. Влажный воздух	2		2			[1, 3, 4]	Опрос

							4]	
2.9	Тема 28. Вентиляция зданий	2		2		Презентация	[1, 3, 4]	Отчет по 2 разделу КП
2.10	Тема 29. Проектирование и расчет системы вентиляции зданий	2			2		[1, 3, 4]	Отчет по 2 разделу КП
2.11	Тема 30. Системы кондиционирования воздуха	2				Презентация	[1, 3, 4]	Опрос
2.12	Тема 31. Теплогазоснабжение	2				Презентация	[1, 3, 4]	Опрос
2.13	Тема 32. Газовые распределительные сети	2				Презентация	[1, 3, 4]	Опрос

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 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.

Методы (технологии) обучения

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

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемого на практических занятиях, лабораторных работах и при самостоятельной работе;
- 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 и лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- внеаудиторная самостоятельная работа, включая консультации преподавателя.

Для контроля самостоятельной работы преподавателями устраиваются контрольный опрос, защиты отчета лабораторных работ, тестирования, сдача зачета и экзамена.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на зачете и 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.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выполнение практических и лабораторных работ, типовых тестов и заданий (АК-1, АК-2, АК-7, СЛК-3, СЛК-5, СЛК-6, ПК-10);
- устный опрос студентов во время занятий (АК-1, АК-2, СЛК-3, СЛК-6, ПК-16);
- выполнение критериально-ориентированных тестов по отдельным разделам дисциплины (АК-1, АК-2, АК-7, ПК-10, ПК-16);
- сдача зачета и экзамена по учебной дисциплине (АК-1, АК-2, АК-7, СЛК-3, СЛК-5, ПК-2, ПК-10);
- защита РГР и КР по учебной дисциплине (АК-1, АК-4, АК-7, СЛК-3, СЛК-5, ПК-2, ПК-10, ПК-16).

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Невзорова А.Б.** Водоснабжение и водоотведение сельтебных территорий: монография/ А.Б. Невзорова, О.К. Новикова, Г.Н. Белоусова; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 270 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. **Хрусталеv, Б. М.** Теплоснабжение, отопление и вентиляция: учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования / Б. М. Хрусталеv [и др.] – М.: Издательство АСВ, 2005. – 546 с.
8. **Бухаркин, Е.Н.** Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник/ Е.Н. Бухаркин, В.М. Овсянников, К.С. Орлов; под ред. Ю.П. Соснина. – М.: Высшая школа, 2001. – 415 с.

НОРМАТИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9. **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.
10. **СанПиН 10-124 РБ 99.** Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. – Введ. 1999-10-19. – Минск : М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2002. – 109 с.
11. **СанПиН 10-113 РБ 99.** Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения: Санитарные правила и нормы. – Введ. 1999-01-06. – Минск : М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2002. – 21 с.
12. **ТКП 45-4.01-52-2007 (02250).** Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2008. – 47 с.
13. **ТКП 45-4.01-54-2007 (02250).** Системы внутренней канализации зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2008. – 21 с.

- 14.СНБ 3.02.04-03. Жилые здания. – Введ. 2003–21–12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 35 с.
- 15.ТКП 45-2.02-138-2009 (02250). Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования. – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2009. – 27 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 45-1.03-85-2007 (02250). Внутренние инженерные системы зданий и сооружений. Правила монтажа. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2008. – 33 с.
- 18.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.
- 19.СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Введ. 2003–16–10. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2004. – 78 с.
- 20.СНБ 2.04.01-97. Строительная теплотехника. – Введ. 1997–24–12. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1998. – 35 с.
- 21.СНБ 2.04.02-2000. Строительная климатология. – Введ. 2000–08–12. Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2001. – 37 с.
- 22.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.
- 23.СНБ 4.03.01-98. Газоснабжение. – Введ. 1999–01–07. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1999. – 94 с.
- 24.П-1 к СНБ 4.02.01-03. Проектирование и устройство систем отопления из полимерных труб. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2005. – 54 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ "Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция"

1. Определение коэффициента теплопроводности изоляционного материала методом «трубы».
2. Определение параметров влажного воздуха.
3. Изучение устройства теплового узла и исследование параметров его работы.
4. Определение темпа охлаждения и коэффициента теплообмена методом регулярного теплового режима.
5. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора.
6. Определение теплоотдачи нагревательного прибора.
7. Определение среднего температурного напора поверхностного теплообменного аппарата.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

"Водоснабжение и водоотведение"

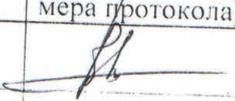
1. Внутренний водопровод здания. Ввод водопровода, водомерный узел, стояки, магистральный трубопровод, поливочные краны и подводки к ним. Трассировка сетей внутреннего водопровода здания.
2. Составление расчетной и аксонометрической схемы водопроводной сети и ввода здания.
3. Определение расчетных расходов водоснабжения.
4. Определение потерь напора в сети. Подбор водомера.
5. Внутренние сети водоотведения здания. Стояки, отводные трубы, выпуски. Трассировка сети водоотведения здания.
6. Составление аксонометрической схемы одного из выпусков здания.
7. Гидравлический расчет водоотведения здания. Дворовые сети водоотведения.
8. Построение продольного профиля дворовой сети водоотведения.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)

"Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция"

1. Расчет теплотерь через ограждающие конструкции здания. Определение удельной тепловой характеристики здания.
2. Выбор и расчет системы отопления здания. Определение поверхности нагрева нагревательных приборов.
3. Гидравлический расчет циркуляционного кольца трубопроводов отопления.
4. Присоединение системы отопления к тепловым сетям. Подбор гидроэлеватора.
5. Выбор системы вентиляции и определение вентилируемого объема воздуха по отдельным помещениям и по зданию в целом.
6. Аэродинамический расчет системы вентиляции.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕ»
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)
ЖБК	СКОФ	Согласовано	
Экспертиза, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений	ПГС	Согласовано	