Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.Б.25 Инженерные системы зданий и сооружений»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*08.03.01 Строительство*

(код и наименование направления подготовки)

*Автомобильные дороги*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

*наименование кафедры*

протокол № 15 от "17" февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики В.В. Демидочкин

*наименование кафедры подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики В.В. Демидочкин

*должность подпись расшифровка подписи*

доцент кафедры теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики Б.М.Легких

*должность подпись расшифровка подписи*

|  |
| --- |
| СОГЛАСОВАНО:  Председатель методической комиссии по направлению подготовки  08.03.01 Строительство А.И.Альбакасов  *код наименование личная подпись расшифровка подписи*  Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  Н.Н. Грицай  *личная подпись расшифровка подписи*  Уполномоченный по качеству факультета  О.Н.Шевченко\_\_  *личная подпись расшифровка подписи* |

№ регистрации

|  |  |
| --- | --- |
|  | © Демидочкин В.В., 2020  © Легких Б.М., 2020 |
|  | © ОГУ, 2020 |

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

- иметь представление о фундаментальных и прикладных исследованиях в области водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и вентиляции; о создании, обосновании и реализации экономически эффективных методов строительного производства;

- знать методы исследования, проектирования, организации и планирования проектных строительных работ, технические, экономические, экологические, социальные, нравственные требования, предъявляемые к создаваемым проектам; специфику региональных и местных природных, экономических, экологических, социальных, нравственных и других условий реализации градостроительных и архитектурных решений; виды и свойства строительных материалов и конструкций; строительные нормы и правила, стандарты, технические условия и другие руководящие документы по разработке и оформлению проектной документации; методы проведения технико - экономических расчетов и обоснование проектных решений, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства.

**Задачи:**

- научиться разрабатывать строительную часть комплексных проектов объектов различного назначения, обеспечивать их соответствие действующим нормативным документам по проектированию и строительству систем водоснабжения, водоотведения, отопления и вентиляции.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.21 Основы архитектуры и строительных конструкций, Б1.Д.Б.24 Механика жидкости и газа*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.11 Организация строительства, Б2.П.В.П.1 Исполнительская практика*

**3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| --- | --- | --- |
| ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии  ОПК-3-В-2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности | **Знать:**  предмет и место систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения в строительстве.  **Уметь:**  выбирать методики расчетов в системах теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.  **Владеть:**  навыками использования нормативной базы для расчетов систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения. |
| ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-4-В-1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности  ОПК-4-В-2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве  ОПК-4-В-6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов | **Знать:**  основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.  **Уметь:**  выбирать нормативные документы, регулирующие деятельность в области строительства для расчетов систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.  **Владеть:**  навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов. |
| ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | ОПК-6-В-1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию плана застройки территории, здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование  ОПК-6-В-2 Выбор исходных данных для проектирования плана застройки территории, здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения  ОПК-6-В-4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями  ОПК-6-В-6 Выполнение графической части проектной документации плана застройки территории, здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.  ОПК-6-В-8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование  ОПК-6-В-9 Определение основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения здания  ОПК-6-В-13 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания  ОПК-6-В-14 Определение базовых параметров теплового режима здания | **Знать:**  - основные элементы систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения;  - материалы и оборудования для систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.  **Уметь:**  - осуществлять гидравлический расчет систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения;  - осуществлять расчет основных и добавочных тепловых потерь;  - осуществлять тепловой расчет отопительных приборов;  - определять расчетный расход в системах теплоснабжения и водоснабжения.  **Владеть:**  - навыками проектирования систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения;  - навыками определения тепловой нагрузки на систему отопления;  - навыками регулирования теплопередачи отопительных приборов. |

**4 Структура и содержание дисциплины**

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость,  академических часов | |
| --- | --- | --- |
| 4 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **216** | **216** |
| **Контактная работа:** | **26** | **26** |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий | 1,5 | 1,5 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,5 | 0,5 |
| **Самостоятельная работа:** | **190** | **190** |
| *- выполнение курсового проекта (КП);* | *+* |  |
| *- подготовка к лабораторным занятиям;*  *- подготовка к практическим занятиям;*  *- подготовка к рубежному контролю.* |  |  |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **диф. зач.** |  |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | аудиторная  работа | | | внеауд. работа |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Перспективы развития отрасли водоснабжения и водоотведения. Системы и схемы внутреннего водоснабжения. | 5,5 | 0,5 | - | - | 5 |
| 2 | Расчет водопровода холодной воды. Производственный водопровод. | 17,5 | 0,5 | 1 | 1 | 15 |
| 3 | Внутренние системы водоотведения. | 11,5 | 0,5 | 1 | - | 10 |
| 4 | Системы и схемы наружных сетей водоснабжения. | 16,5 | 0,5 | 1 | - | 15 |
| 5 | Повысительные установки. Центробежные насосы. | 10,5 | 0,5 | - | - | 10 |
| 6 | Водозаборные сооружения. | 10,5 | 0,5 | - | - | 10 |
| 7 | Очистка и обеззараживание воды. | 15,5 | 0,5 | - | - | 15 |
| 8 | Назначение систем и схем наружного водоотведения. | 17,5 | 0,5 | 1 | 1 | 15 |
| 9 | Основы теории теплообмена | 10,5 | 0,5 | - | - | 10 |
| 10 | Теплоснабжение объектов строительства | 11 | 0,5 | - | 1 | 10 |
| 11 | Микроклимат помещений и его обеспечение | 11,5 | 0,5 | - | 1 | 10 |
| 12 | Расчет теплового баланса зданий и сооружений | 17,5 | 0,5 | 1 | 1 | 15 |
| 13 | Отопление зданий и сооружений | 17,5 | 0,5 | 1 | 1 | 15 |
| 14 | Отопительные (нагревательные) приборы систем отопления | 12,5 | 0,5 | 1 | 1 | 10 |
| 15 | Вентиляция и кондиционирование зданий и сооружений | 17,5 | 0,5 | 1 | 1 | 15 |
| 16 | Газоснабжение зданий и сооружений | 12,5 | 0,5 | - | - | 12 |
|  | Итого: | 216 | 8 | 8 | 8 | 192 |
|  | Всего: | 216 | 8 | 8 | 8 | 192 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

**Раздел № 1 Перспективы развития отрасли водоснабжения и водоотведения. Системы и схемы внутреннего водоснабжения.** Предмет и место водоснабжения и водоотведения в строительстве; цели и задачи водоснабжения и водоотведения; классификация систем внутреннего водоснабжения; материалы, арматура; водомерные узлы, трассировка водопроводной сети внутри здания.

**Раздел № 2 Расчет водопровода холодной воды. Производственный водопровод.** Режим водопотребления; гидравлический расчет внутреннего водопровода; повысительные насосные установки; противопожарный водопровод; спринклерные и дренчерные установки; производственный водопровод; водоснабжение объектов строительства.

**Раздел № 3 Внутренние системы водоотведения.** Системы внутреннего водоотведения и их основные элементы; материалы и оборудование для систем внутреннего водоотведения; расчет сети внутреннего водоотведения; устройство вентиляции сетей водоотведения; внутренние водостоки; канализация твердых отбросов.

**Раздел № 4 Системы и схемы наружных сетей водоснабжения.** Нормы и режим водопотребления; определение расчетных расходов и свободного напора воды; схемы трассировки; расчет водопроводной сети; трубы и арматура.

**Раздел № 5 Повысительные установки. Центробежные насосы.** Воздушные водоподъёмники и гидроэлеваторы; водопроводные насосные станции; водонапорные башни, резервуары.

**Раздел № 6 Водозаборные сооружения.** Подземные и поверхностные источники водоснабжения; водозаборные сооружения для приема воды из подземных источников; водозаборные сооружения для приема воды из поверхностных источников; специальные водозаборные сооружения.

**Раздел № 7 Очистка и обеззараживание воды.** Свойства воды и требования, предъявляемые к её качеству; методы очистки воды; коагулирование, отстаивание и фильтрование воды; специальная обработка воды.

**Раздел № 8 Назначение систем и схем наружного водоотведения.** Классификация систем и схем водоотведения; основные элементы систем наружного водоотведения; водостоки; проектирование систем и схем наружного водоотведения; расчет наружной системы водоотведения; построение продольного профиля.

**Раздел № 9 Основы теплообмена.** Предмет и место систем теплогазоснабжения и вентиляции в строительстве. Теплообмен за счет теплопроводности, конвекции, радиационный и теплопередача.

**Раздел № 10 Теплоснабжение объектов строительства.** Тепловые сети, их трассировка и схемы присоединения потребителей к ним.

**Раздел № 11 Микроклимат помещений и его обеспечение.** Понятие о комфортности пребывания человека в помещении. Теплотехническое обоснование наружных ограждающих конструкций. Необходимое оборудование для обеспечения микроклимата помещений.

**Раздел № 12 Расчет теплового баланса зданий и сооружений.** Расчет основных и добавочных теплопотерь. Расчет теплопоступлений от людей и технологического оборудования. Определение тепловой нагрузки на систему отопления.

**Раздел № 13 Отопление зданий и сооружений.** Классификация и требования, предъявляемые к системе отопления. Системы водяного, парового, панельно-лучистого (радиационного) и воздушного отопления, материалы, арматура, трассировка сетей внутри здания.

**Раздел № 14 Отопительные (нагревательные) приборы систем отопления.** Классификация и требования, предъявляемые к отопительным приборам, их устройство, тепловой расчет и установка. Регулирование теплопередачи отопительных приборов.

**Раздел № 15 Вентиляция и кондиционирование зданий и сооружений.** Гигиенические основы вентиляции и кондиционирования воздуха. Классификация и устройство систем вентиляции и кондиционирования воздуха; конструктивные элементы и их расчет; оборудование для очистки воздуха; вентиляторы.

**Раздел № 16 Газоснабжение зданий и сооружений.** Классификация, газовые приборы, газораспределительные пункты, устройство газовых сетей и техника безопасности при работе с газовым оборудованием.

**4.3 Лабораторные работы**

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4 | Определение коэффициентов местных сопротивлений | 2 |
| 6 | Рабочие характеристики центробежного насоса | 2 |
| 2 | 13 | Изучение работы элеваторного узла ввода и определение коэффициента подмешивания | 2 |
| 14 | Определение коэффициента теплопередачи отопительных (нагревательных) приборов | 2 |
|  |  | Итого: | 8 |

**4.4 Практические занятия (семинары)**

| № занятия | | № раздела | Тема | | Кол-во часов | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | | | Определение и обоснование системы и схемы внутреннего водопровода | | 1 |
| 2 | | | Гидравлический расчет системы внутреннего водопровода | | 1 |
| 2 | 3 | | | Основные особенности трассировки и монтажа | | 1 |
| 8 | | | Основные элементы системы наружной канализации. Её расчет и устройство. | | 1 |
| 3 | 9 | | | Определение требуемого термического сопротивления и выбор наружных ограждающих конструкций (полов, стен, кровли, окон и балконных дверей, наружных дверей) | | 0,25 |
| 12 | | | Расчет основных теплопотерь, правила обмера ограждающих конструкций, расчет теплопотерь по укрупненным показателям | | 0,5 |
| Расчет добавочных теплопотерь и теплопоступлений. Тепловой баланс здания. Определение удельной тепловой характеристики здания | | 0,25 |
| 10 | | | Выбор и расчет схемы подсоединения потребителей к тепловым сетям | | 0,25 |
| 13 | | | Конструирование систем водяного отопления | | 0,25 |
| Гидравлический расчет систем водяного отопления | | 0,5 |
| 4 | 14 | | | Выбор и расчет нагревательных приборов | | 1 |
| 15 | | | Расчет систем естественной вентиляции | | 1 |
|  |  | | | Итого: | | 8 |

**4.5 Курсовой проект (4 семестр)**

Тема: «Расчёт инженерных систем жилого здания».

**5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**5.1 Основная литература**

1 **Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение** [ Текст ] : учеб. для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 4 - е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. : ил. - Библиогр. : с. 471 - 472. – ISBN 978 – 5 – 9916 – 2615-6.

2 Тихомиров, К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов / К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеенко. – 5 изд. репринт. – М. : БАСТЕТ, 2009. - 480 с. : ил. - Библиогр.: с. 472 - 473. - Предм. указ.: с. 474 - 477. - ISBN 978 – 5 – 903178 – 11 – 7.

**5.2 Дополнительная литература**

1 Оденбах, И.А. Гидравлика [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / И.А. Оденбах, В.Г. Удовин; М - во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун - т". - Электрон. текстовые дан (1 файл : Кb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Adobe Acrobat Reader 6.0.

2 Сканави, А.Н. Отопление [ Текст ] : учеб. для вузов / А.Н. Сканави, Л.М. Махов. - М. : АСВ, 2002. - 576 с. : ил. - Библиогр. : с. 560 - 571. - ISBN 5 – 93093 – 161 - 5.

3 Крупнов, Б.А. Отопительные приборы, производимые в России и ближнем зарубежье [ Текст ] : учеб. пособие для вузов / Б.А. Крупнов. - М. : АСВ, 2002. - 64 с - ISBN 5 – 93093 – 127 - 5.

4 Еремкин, А.И. Тепловой режим зданий [ Текст ] : учеб. пособие / А.И. Еремкин, Т.И. Королева. - М. : АСВ, 2001. - 368 с. : ил - ISBN 5 – 93093 – 040 - 6.

5 Справочник современного инженера жилищно - коммунального хозяйства [ Текст ] / под ред. Л.Р. Маиляна. – Ростов – на - Дону : Феникс, 2005. - 352 с. - (Строительство и дизайн). - Библиогр. : с. 343 - 344. - ISBN 5 – 222 – 05941 - 3.

**5.3 Периодические издания**

1. «Энергосбережение»: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2019;

2. «Теплоэнергетика»: журнал. - М.: ПрессаРоссии, 2019;

3. «Экология и промышленность России»: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2019;

4. «Промышленное и гражданское строительство»: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2019.

**5.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.abok.ru/> – официальный сайт некоммерческого партнерства «Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха и строительной теплофизике»;

2. <http://www.rosteplo.ru/> – информационный портал по теплоснабжению, отоплению и вентиляции;

3. <https://raww.ru/> - Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения.

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Программно-расчетный комплекс ZuluThermo 5.2

4. Вычисление параметров насоса (каф. ТГВиГ) Программа вычисления параметров насоса. Входит в Графико-информационный расчетный комплекс ООО "ТеплоЭксперт".

**6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

При проведении практических занятий используется приборная база кафедры (термогигрометр ТГЦ-МГ4, микроманометр КПДМ-1, многофункциональный прибор Testo 480, портативная лаборатория «Капелька»), лабораторные стенды (при изучении процесса теплоотдачи отопительных приборов), а также ноутбук, проектор и экран.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Комплексного изучения микроклимата помещений», оснащенная лабораторным стендом для изучения и оптимизации процессов обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха; лабораторным стендом для изучения и оптимизации процессов лучевого тепло- и холодоснабжения, лабораторным стендом для изучения теплотехнических параметров нагревательных приборов, лабораторным стендом для изучения работы водоструйного элеватора, а также лаборатория «Строительной теплофизики, тепло- и газоснабжения», оснащенная лабораторным стендом для изучения процессов нестационарной теплопередачи в многослойных ограждающих конструкциях; лабораторным стендом по изучению гидравлических режимов тепловых сетей; лабораторным стендом по исследованию эффективности работы децентрализованных приточно-вытяжных систем вентиляции; лабораторным стендом по изучению работы насосов.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

***К рабочей программе прилагаются:***

* Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
* Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Легких, Б. М. Отопление и вентиляция жилого здания [Электронный ресурс] : метод. указания к курсовому проектированию / Б. М. Легких; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. -Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: <http://artlib.osu.ru/site_new/find-book?mode=adv>

2. Теплоснабжение и вентиляция [Текст] : курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Хрусталев [и др.]; под общ. ред. Б. М. Хрусталева.- 3-е изд., испр. и доп. - М. : АСВ, 2008. - 784 с. - Авт. указаны на обороте тит. л. - . - На обл. указаны авт.: Б. М. Хрусталев, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко - ISBN 978-5-93093-394-9. - Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=1238333&pg=1>

3. Оденбах, И.А. Лабораторный практикум по механике жидкости на портативной лаборатории "Капелька" [ Текст ] : метод. указания к лабораторным работам / И.А. Оденбах. - Оренбург : ОГУ, 2007. - 28 с. - Библиогр. : с. 28.

4. Оденбах, И.А. Водоснабжение и водоотведение [ Электронный ресурс ] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И.А. Оденбах, В.Г. Удовин, О.Л. Локшина; М - во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун - т", Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон. текстов. дан. (1 файл : 2.24 Кb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Adobe Acrobat Reader 6.0

5. Локшина, О.Л. Водоснабжение и водоотведение [ Электронный ресурс ] / Локшина О.Л.. – ГОУ ОГУ, 2008.

6. Локшина О.Л. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» / Оренбург : ОГУ, 2005 - 66 с.

7. Пособие по проектированию автономных инженерных систем одноквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение) [ Текст ] : МДС 40 - 2. 2000 / Госстрой России, Торговый Дом "Инженер. оборудование". - М. : ГУП ЦПП, 2002. - 48 с - ISBN 5 – 88111 – 088 – 9