

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

## **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)

Промышленное и гражданское строительство  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленного и гражданского строительства  
наименование кафедры

протокол № 6 от «31» января 2019 г.

Первый заместитель директора по УР



Е.В. Фролова  
расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель  
должность



Е.М. Власова  
расшифровка подписи

должность

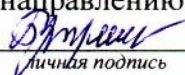
подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство  
код наименование



Н.В. Бутримова  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



Т.А. Лопатина  
расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений» - формирование компетенций у обучающихся в области систем жизнеобеспечения зданий и сооружений: систем вентиляции и кондиционирования воздуха, систем теплоснабжения и газоснабжения, систем холодного водоснабжения и водоотведения с учетом особенностей архитектурно-строительных решений.

**Задачи:**

- рассмотреть достижения в области инженерных систем и оборудования зданий и сооружений;
- подготовить студентов к производственно-технологической деятельности;
- раскрыть инженерную терминологию и основные понятия;
- изучить влажностный и воздушный режимы зданий;
- освоить принципы проектирования систем обеспечения микроклимата помещений;
- изучить методики расчета систем внутреннего водоснабжения и водоотведения;
- познакомить с основными нормативными положениями и требованиями последних лет.

## 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.*

## 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	<b>Знать:</b> - нормативы теплозащиты наружных ограждений, нормирование параметров наружной и внутренней среды здания; - основы технической термодинамики. <b>Уметь:</b> - применять типовые решения при проектировании инженерных систем; - использовать современное оборудование и методы монтажа. <b>Владеть:</b> - методикой поверочного расчета защитных свойств наружных ограждений.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p>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</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>ОПК-4-В-6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию;</li> <li>- законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы;</li> <li>- основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем, схемы, современное оборудование.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и решать задачи передачи теплоты во всех элементах здания;</li> <li>- правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными сведениями о системах жизнеобеспечения населенных мест.</li> </ul>
<p>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</p>	<p>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</p> <p>ОПК-6-В-2 Выбор исходных данных для проектирования плана застройки территории, здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения</p> <p>ОПК-6-В-4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p>ОПК-6-В-6 Выполнение графической части проектной документации плана</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы проектирования систем обеспечения микроклимата помещений;</li> <li>- методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и газоснабжения;</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	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	- использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения. <b>Владеть:</b> - расчетом установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции зданий различного назначения; - методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения.

#### 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>71</b>	<b>71</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсового проекта (КП); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	<b>145</b> +	<b>145</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Развитие науки о системах жизнеобеспечения	14	2	-	-	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	зданий и сооружений.					
2	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий, методы и средства их обеспечения.	26	2	4	-	20
3	Системы внутреннего и наружного теплоснабжения зданий и сооружений.	40	8	8	-	24
4	Системы холодного водоснабжения и водоотведения.	58	10	18	-	30
5	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха.	24	4	4	-	16
6	Системы газоснабжения.	20	4	-	-	16
7	Системы защиты зданий и сооружений от пожаров и проникновения в помещения дыма.	18	2	-	-	16
8	Испытание, наладка и эксплуатация инженерных систем жизнеобеспечения зданий и населенных мест.	16	2	-	-	14
	Итого:	216	34	34	-	148

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел №1 Развитие науки о системах жизнеобеспечения зданий и сооружений**

*Роль и значение систем жизнеобеспечения зданий и сооружений. Основные направления и перспективы развития инженерных систем зданий и сооружений.*

### **Раздел №2 Тепловлажностный и воздушный режимы зданий, методы и средства их обеспечения**

*Метеорологические условия в помещениях. Теплопотери через ограждающие конструкции. Теплоустойчивость ограждения. Теплозащитные свойства ограждений. Тепловлажностный режим ограждения. Расчетная диаграмма влажностного воздуха при давлении 760 мм. рт. столба.*

### **Раздел №3 Системы внутреннего и наружного теплоснабжения зданий и сооружений**

*Общие сведения. Централизованное теплоснабжение. Котельные малой и средней мощности. Теплоцентрали. Тепловые сети. Способы прокладки теплопроводов. Центральные и местные тепловые пункты.*

*Требования, предъявляемые к системам отопления. Классификация систем отопления. Теплоносители. Системы водяного отопления. Системы парового отопления. Отопительные приборы. Системы воздушного отопления. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления. Автоматизация систем водяного отопления.*

### **Раздел №4 Системы холодного водоснабжения и водоотведения**

*Классификация систем водоснабжения. Схемы холодного водоснабжения населенных пунктов. Системы производственного водоснабжения промышленных предприятий. Водозаборы из подземных источников. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Водоподготовка.*

*Классификация внутренних водопроводов. Схемы сетей внутренних водопроводов. Материалы для водопроводной сети. Арматура. Устройство водоводов. Водомерные узлы и устройства для измерения расходов воды. Трассировка водопроводных сетей внутри здания. Повысительные насосные установки. Водонапорные баки. Пневматические установки. Противопожарные водопроводы, спринклерные и дренчерные установки. Специальные питьевые и поливочные водопроводы. Расчет внутреннего водопровода. Особенности устройства систем горячего водоснабжения.*

*Системы внутреннего водоотведения и их основные элементы. Материалы и оборудование для систем внутреннего водоотведения. Трассировка и устройство сети внутреннего водоотведения. Расчет сети внутреннего водоотведения. Устройство вентиляции внутреннего водоотведения.*

*Местные установки и устройства систем внутреннего водоотведения. Трассировка и расчёт дворовой сети. Внутренние водостоки. Мусороудаление.*

*Увязка санитарно-технических устройств со строительными конструкциями зданий. Планировка помещений и размещение санитарно-технического оборудования.*

#### **Раздел №5 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха**

*Назначение вентиляции и классификация систем. Свойства атмосферного воздуха. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция. Определение расчетного воздухообмена. Оборудование систем вентиляции. Классификация систем кондиционирования воздуха.*

#### **Раздел №6 Системы газоснабжения**

*Классификация газопроводов. Применяемые трубы и арматура. Устройство газопроводов внутри помещений. Отвод продуктов сгорания. Бытовые газовые приборы. Требования к помещениям, в которых устанавливают газовые приборы. Размещение газовых приборов. Особенности устройства внутренних газопроводов в жилых и общественных зданиях. Газоснабжение промышленных предприятий. Газоснабжение сжиженными газами.*

#### **Раздел №7 Системы защиты зданий и сооружений от пожаров и проникновения в помещения дыма**

*Извлечения из нормативных документов противопожарных и строительных требований к системам вентиляции. Основные положения по проектированию и строительству воздуховодов, каналов и дымовых труб с учетом пределов их огнестойкости. Принципы аэродинамического расчета вентиляционных систем. Требования к дымоходам и дымовым трубам печного и индивидуального отопления. Противопожарные клапаны. Аварийная вентиляция. Противодымная защита зданий при пожаре.*

#### **Раздел №8 Испытание, наладка и эксплуатация инженерных систем жизнеобеспечения зданий и населенных мест**

*Общие положения по испытанию инженерных систем. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения. Системы отопления и теплообеспечения. Котельные. Тепловые сети. Системы газоснабжения. Внутренняя канализация и водостоки. Эксплуатация инженерных систем жизнеобеспечения зданий. Контроль качества производства работ. Техника безопасности при эксплуатации и ремонте инженерного оборудования зданий.*

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	2	Расчёт теплопотерь через наружные ограждения.	4
3, 4, 5, 6	3	Проектирование и расчёт систем водяного отопления.	8
7, 8, 9, 10	4	Гидравлический расчет сети внутреннего водопровода холодной воды.	8
11, 12, 13	4	Расчёт систем внутреннего водоотведения.	6
14, 15	4	Конструирование и расчёт дворовой системы канализации.	2
16	4	Планировка помещений и размещение санитарно-технического оборудования.	2
17	5	Расчёт естественной вентиляции жилого дома.	4
		Итого:	34

### **4.4 Курсовой проект (4 семестр)**

Студентам необходимо выполнить курсовой проект на тему «Проектирование и расчет инженерных систем жилого дома» по индивидуальным заданиям.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений : учеб. / под ред. Ю.П. Соснина. - 3-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2009. - 415 с. - ISBN 978-5-06-006141-3.
- Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления [Электронный ресурс]. : учебник / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов ; науч. ред. А.К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина». - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 529 с. - ISBN 978-5-9729-0345-0. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026>

### 5.2 Дополнительная литература

- Сканави, А.Н. Отопление : учеб. / А.Н. Сканави, Л.М. Махов. - Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. - 576 с. - ISBN 978-5-93093-161-5.
- Авдолимов, Е.М. Теплогазоснабжение и вентиляция : учеб. / Е.М. Авдолимов, О.Н. Брюханов, В.А. Жила.- 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 400 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0720-8.
- Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Р. Самусь, В.М. Овсянников, А.С. Кондратьев. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - ISBN 978-5-4458-9555-8. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>

### 5.3 Периодические издания

- «Alma mater» (Вестник высшей школы): журнал. - Москва : ООО Инновационный научно-образовательный и издательский центр «Алмавест».
- Промышленное и гражданское строительство : журнал. - Москва : ООО «Издательство ПГС».

### 5.4 Интернет-ресурсы

- «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Бесплатная электронная библиотека онлайн - Режим доступа: [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)
- Научно-технический и производственный журнал «Водоснабжение и санитарная техника» - Режим доступа: [www.vstmag.ru](http://www.vstmag.ru)
- «Строительные нормы и правила, СНиПы. Нормативно-техническая документация» - Режим доступа: [www.snipov.net](http://www.snipov.net)
- Ассоциация «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ) - Режим доступа: [www.nostroy.ru](http://www.nostroy.ru)
- «Библиотекарь.Ру» - книги, периодика, графика, справочная и техническая литература для учащихся средних и высших учебных заведений - Режим доступа: [www.bibliotekar.ru](http://www.bibliotekar.ru)

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программные продукты, используемые при проведении занятий:

- Операционная система Microsoft Windows.
- Офисный пакет приложений Microsoft Office.
- Веб-приложение «Универсальный тестовый комплекс БГТИ».
- Яндекс браузер.



- Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя / студента.
- SCOPUS [Электронный ресурс].: реферативная база данных / компания Elsevier. - Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- Web of Science [Электронный ресурс].: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. - Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- Консультант Плюс [Электронный ресурс].: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- VLC - свободно распространяемый кроссплатформенный медиапроигрыватель.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и оснащены техническими средствами обучения (переносной мультимедиа-проектор, проекционный экран, ноутбук переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудована специализированной мебелью, аудиторной доской и необходимыми техническими средствами (проекционный экран, ноутбук переносной, стационарный мультимедиа-проектор, стационарные компьютеры для преподавателя и лаборанта, компьютеры для обучающихся, плоттер).

Помещение для самостоятельной работы оснащено комплектом специализированной мебели.

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), компьютерный класс и помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.