

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки: «Автомобильные дороги», «Водоснабжение и водоотведение», «Проектирование зданий», «Промышленное и гражданское строительство», «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед., час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	3 зач. ед., 108 часов	18	36		18	Экзамен (36 часов)
Итого	3 зач. ед., 108 часов	18	36		18	Экзамен (36 часов)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Инженерные сети» являются: ознакомление студентов с основами устройства и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения; формирование профессионального мировоззрения в области систем теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ) и водоснабжения и водоотведения (ВВ) на основе знания об устройстве и функционировании этих систем.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с материалами, конструкциями систем ТГВ и ВВ в зданиях и сооружениях, методами проектирования и расчета ограждающих конструкций зданий и систем теплогазоснабжения (ТГС);
- развить у студентов навыки правильного выбора и оценки материалов и конструктивных расчетов систем ТГВ и ВВ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерные сети» (Б1.Б.21) относится к базовой части дисциплин профилей «Автомобильные дороги», «Водоснабжение и водоотведение», «Проектирование зданий», «Промышленное и гражданское строительство», «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Дисциплина «Инженерные сети» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Механика жидкости и газа», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительные материалы» и служит основой для изучения дисциплин профильной направленности.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов. Студент должен:

Знать:

- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ.
- фундаментальные основы физики, включая разделы «Механика», «Механика жидкости и газа», «Теплота».

Уметь:

- проводить математическую формализацию поставленной задачи;
- решать простейшие задачи гидравлики;
- пользоваться справочной научно-технической литературой.

Владеть:

- навыками и основными методами решения математических задач;
- навыками постановки и основными методами решения задач термодинамики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- знает требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);
- способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6);
- владеет технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);
- способен вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способен осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9);
- владеет методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владеет методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14);
- знает правила и технологию монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правила приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК-16);
- владеет методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования (ПК-18);

- способен организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем (ПК-19);
- способен осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования (ПК-20).

Требования к выпускным знаниям, умениям и компетенциям. Студент должен:

Знать:

- основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел, жидкости и газа;
- основные понятия, законы и методы механики механических систем, жидкости и газа и технической теплотехники
- основные положения статики и динамики твердого тела, жидкости и газа, составляющие основу расчета механических, гидравлических систем, инженерных сетей и сооружений.

Уметь:

- применять знания, полученные при изучении дисциплины;
- пользоваться методами решения инженерных задач по расчету инженерных сетей.

Владеть:

- методами теплового и гидравлического расчета инженерных сетей с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Теоретические основы теплотехники	4	1-2	2	–			2		0,5/25%	
2	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий и сооружений. Методы и средства их обеспечения.	4	1-2	2	2			2		1/25%	
3	Системы отопления зданий	4	3-4	2	6			2		2/25%	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях	4	5-6	2	6			2		2/25%	Рейтинг-контроль
5	Источники теплоты. Тепловые сети.	4	7-8	2	4			2		1,5/25%	
6	Системы газоснабжения	4	9-10	2	4			2		1,5/25%	
7	Системы и схемы водоснабжения населенных мест	4	11-12	2	6			2		2/25%	Рейтинг-контроль
8	Системы и схемы водоотведения	4	15-16	2	6			2		2/25%	
9	Энергосбережение и охрана окружающей среды при работе систем ТГВ	4	17-18	2	2			2		1/25%	Рейтинг-контроль.
ИТОГО				18	36			18	КП	13,5/25%	Экзамен (36 часов)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Инженерные сети»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;
- *практические занятия* – предназначенные для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;
- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, практическим занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

5.2. Темы практических занятий

№ п/п	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	2	Определение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций	2
2	3	Определение тепловых потерь зданий	2
3	3	Расчет отопительных приборов	2
4	3	Гидравлический расчет системы отопления	2
5	4	Определение естественного давления и расчет воздухопроводов системы естественной вентиляции	4
6	4	Общие сведения о вентиляторах и их подбор	2
7	5	Схема теплоснабжения от ТЭЦ	2
8	5	Способы прокладки тепловых сетей	2
9	6	Газораспределительные пункты	2
10	6	Устройство внутреннего газопровода	2
11	7	Устройство внутреннего водопровода	2
12	7	Определение расчетных расходов внутреннего водопровода	2
13	7	Гидравлический расчет сети внутреннего водопровода	2
14	8	Схемы канализации населенных пунктов	2
15	8	Устройство внутренней канализации зданий	2
16	8	Противопожарные системы зданий	2
17	9	Инженерные энергосберегающие решения в системах отопления и вентиляции	2

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг контроль № 1

1. Особенности расчета ограждающих конструкций зданий с учетом тепловлажностного режима.
2. Особенности применения водяных систем отопления. В чем заключаются преимущества и недостатки этих систем?
3. Применение и классификация систем парового и пароводяного отопления.
4. Какие основные требования предъявляются к отопительным приборам?
5. Какие существуют методы регулирования теплоотдачи? Почему необходимо регулировать теплоотдачу отопительных приборов?
6. Каковы преимущества и недостатки систем панельно-лучистого отопления?
7. Какие достоинства и недостатки имеют воздушное, печное, электрическое и газовое отопление?
8. Общие сведения о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.

9. Назначение и конструктивные элементы приточных и вытяжных систем вентиляции.
10. Какие мероприятия осуществляются для борьбы с шумом и вибрациями в системах механической вентиляции?
11. Современные материалы, трубопроводы и арматура для систем ТГС.
12. Классификация строительных материалов, трубопроводов и арматуры систем ТГС.
13. Что понимают под высшей и низшей теплотой сгорания топлива?
14. Какие условия необходимы для эффективного горения топлива?
15. В чем заключаются основные преимущества централизованного теплоснабжения от крупных районных котельных?
16. Что понимают под теплофикацией и каковы ее преимущества перед централизованным теплоснабжением от котельных?

Рейтинг контроль № 2

1. Современные конструкции теплогенераторов отечественного и зарубежного производства.
2. Тепловой баланс котельного агрегата.
3. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
4. Виды и основные характеристики ограниченного топлива.
5. Процессы горения топлива и общие характеристики топливных устройств.
6. Значение теплогазоснабжения в развитии городской инфраструктуры.
7. Основы система проектирования СГС в России.
8. Достижения российской и зарубежной науки в области систем ТГС.
9. Существующие методы теплотехнического экономического расчета систем ТГС.
10. По каким признакам подразделяются системы горячего водоснабжения?
11. Назовите основные схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
12. Как подразделяются газопроводы в зависимости от давления транспортируемого газа?
13. Охарактеризуйте типы прокладок газопроводов.
14. Назовите основные загрязнители воздуха. Какие из них наиболее опасны по степени воздействия на организм человека?
15. Использование нетрадиционных источников энергоресурсов.

Рейтинг контроль № 3

1. Режимы и нормы водопотребления.
2. Наружные водопроводные сети. Схемы сетей и условия прокладки.
3. Основы расчета сетей.
4. Регулирующие и запасные емкости.
5. Очистка воды. Требования к питьевой воде.
6. Водозаборные сооружения, их конструкции.
7. Размещение водозаборных сооружений. Зоны санитарной охраны.
8. Назначение, классификация и основные элементы внутреннего водопровода зданий.

9. Устройство вводов.
10. Оборудование водопровода холодной воды: водомерные узлы, счетчики и установки для повышения давления.
11. Расчет водопровода холодной воды.
12. Определение требуемых давлений в системе.
13. Циркуляция воды в системе. Особенности конструирования и расчета.
14. Противопожарный водопровод. Автоматические системы пожаротушения.
15. Виды сточных вод.
16. Системы и схемы канализации населенных мест и промышленных предприятий.
17. Канализационные сети зданий. Основные элементы.
18. Внутренние и наружные водостоки.

6.2. Вопросы к экзамену

1. Микроклимат помещений и системы его обеспечения.
2. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций.
3. Тепловой баланс помещения и расчетная мощность системы отопления.
4. Назначение и классификация систем отопления.
5. Техничко-экономическое сравнение основных систем отопления и области их применения.
6. Основные элементы и классификация систем водяного отопления.
7. Области применения и технико-экономические показатели систем отопления.
8. Системы отопления с естественной циркуляцией воды.
9. Циркуляционное давление в системах водяного отопления, подбор и установка циркуляционных насосов.
10. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления.
11. Системы парового и пароводяного отопления.
12. Системы воздушного, панельно-лучистого и местного отопления.
13. Общие сведения о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.
14. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.
15. Определение естественного давления и расчет воздухопроводов систем вентиляции.
16. Приточные и вытяжные системы общеобменной механической вентиляции.
17. Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции.
18. Системы кондиционирования воздуха: виды, схемные решения и оборудование.
19. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции.
20. Общая характеристика топочных устройств и топливной подачи.
21. Котельные установки и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
22. Основные принципы проектирования котельных установок для теплоснабжения зданий.
23. Автономные источники теплоты: модульные и крышные котельные, тепловые пункты.
24. Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям.
25. Устройство, расчет, подбор и установка элеватора.
26. Назначение и классификация систем горячего водоснабжения.

27. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
28. Системы внутреннего водопровода.
29. Газовые распределительные сети и устройства на них.
30. Газорегуляторные пункты и установки.
31. Устройство вводов и внутренних газопроводов.
32. Системы водоснабжения. Основные элементы. Классификация.
33. Основные типы водозаборных устройств из поверхностных источников.
34. Организация зон санитарной охраны источников водоснабжения.
35. Материалы водопроводных труб и типы их соединений.
36. Виды сточных вод и назначение канализационных инженерных сооружений.
37. Системы канализации городов.

6.3. Темы для самостоятельной работы студентов

1. Тепловая устойчивость зданий и надежность систем коммунального теплоснабжения.
2. Тепловые насосы.
3. Классы энергетической эффективности зданий.
4. Утилизация теплоты в жилых и общественных зданиях.
5. Защита территории от затопления.
6. Гибридные энергоустановки.
7. Защита территории от подтопления, дренажи и их системы.
8. Виды и способы прокладки подземных инженерных сетей.
9. Прокладка инженерных сетей на городских улицах.
10. Учет потребляемой тепловой энергии.
11. Принципы проектирования зданий с низкими теплопотерями.
12. Пьезометрический график.
13. Основные параметры микроклимата жилых помещений.
14. Характеристики современных ограждающих конструкций.
15. Утилизация теплоты в жилых и общественных зданиях.
16. Построение аксонометрической схемы внутренней канализации.
17. Устройство водозаборных устройств берегового и руслового типа.
18. Водонапорные башни. Назначение. Основные элементы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

7.1. Основная литература

1. Брюханов О.Н., Плужников А.И. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 256 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети: учебник. – М.: Инфра-М, 2013. – 480 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 249 с. (ЭБС «Znanium»)

4. Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Основы гидравлики и теплотехники: учеб. издание. – М.: АСВ, 2014. – 424 с. (Библ. ВлГУ; ЭБС «Консультант студента»)
5. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2015. – 216 с. (ЭБС «Консультант студента»)

7.2. Дополнительная литература

1. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 254 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Веретенников Д.Б. Архитектурное проектирование. Подземная урбанистика: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 176 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий: учеб. пособие. – Ростов-н/Д: Феникс, 2008. – 364 с. (Библ. ВлГУ)
4. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: Инфра-М, 2015. – 237 с. (Библ. ВлГУ – изд. 2011 г.; ЭБС «Znanium»)
5. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 624 с. (ЭБС «IPRbooks»)
6. Кокорин О.Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: учебник. – М.: Инфра-М, 2015. – 218 с. (ЭБС «Znanium»)
7. Кудинов А.А., Зиганшина С.К. Основы централизованного теплоснабжения: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 176 с. (ЭБС «Znanium»)
8. Краснов В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2014. – 238 с. (ЭБС «Znanium»)
9. Орлов Е.В. Инженерное оборудование зданий и территорий: конспект лекций. – М.: МГСУ, 2012. – 104 с. (ЭБС «IPRbooks»)
10. Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: учебник. – М.: АСВ, 2014. – 208 с. (ЭБС «Консультант студента»)

7.4. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Инженерные системы».
3. «Сантехника. Отопление. Кондиционирование».
4. «Технологии интеллектуального строительства».

7.5. Интернет источники

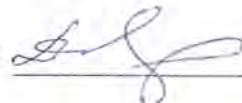
1. НОУ-ХАУС.ру – Национальная информационная система по строительству // <http://www.know-house.ru>.
2. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
3. Теплосфера – Оптимальные инженерные решения // <http://tsfera.ru>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

Для проведения лекционных занятий есть аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения лабораторных и практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- лабораторная установка «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе»;
- комплект лабораторного оборудования «Автоматизированная система отопления АСО-03»;
- тепловизор TESTO-875;
- стенд гидравлический универсальный ТМЖ2М;
- стенд регулирующей и предохранительной арматуры;
- комплект лабораторного оборудования «Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. ТГВ и Г Дорофеев В.Н. 

Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 14 апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

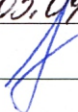
Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.17 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 13 от 04.06.18 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ