

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного
института
Уваров В.А./
« 16 » 06 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Пусконаладочные работы инженерных сетей и систем

направление подготовки (специальность):

08.03.01 "Строительство"

Направленность программы (профиль, специализация):

«Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
зданий, сооружений, населенных пунктов»

Вид деятельности:

изыскательская и проектно-конструкторская

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: «архитектурно-строительный»

Кафедра: «теплогазоснабжения и вентиляции»

Белгород – 201 6

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 201__ году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  (А.Б. Гольцов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«теплогазоснабжения и вентиляции»

« 28 » 06 201 6 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Уваров В.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
«архитектурно-строительного»

« 16 » 06 201 6 г., протокол № 11

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Феоктистов А.Ю.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: нормативную базу в области пусконаладочных работ, основные принципы наладки систем ТГВ и ВВ</p> <p>Уметь: разрабатывать эксплуатационную документацию для систем ТГВ и ВВ</p> <p>Владеть: навыками работы с эксплуатационной документацией</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Химия
3	Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
4	Основы гидравлики и теплотехники
5	Технология и организация строительных и монтажно-заготовительных процессов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выполнение ВКР

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	17	17
лабораторные		
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	38	38
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	18	18
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p>Вентиляция и кондиционирование.</p> <p>Задачи эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования. Приемка систем в эксплуатацию</p> <p>Испытания и наладка систем вентиляции и кондиционирования. Испытания и наладка вентиляторов, калориферов, воздушных фильтров, автономных и неавтономных кондиционеров.</p> <p>Определение технических характеристик оборудования систем вентиляции и кондиционирования. Приборы измерения влажности, скорости движения, давления, температуры воздуха.</p> <p>Техническая и эксплуатационная документация на системы вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Служба эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Организация службы эксплуатации.</p>	5	5		9
2	<p>Отопление и теплоснабжение.</p> <p>Основные мероприятия технической эксплуатации систем теплоснабжения и отопления. Подготовка систем к пуску. Заполнение систем водой. Выполнение циркуляции теплоносителя в системах теплоснабжения и отопления. Регулирование систем отопления и теплоснабжения.</p> <p>Техническое обслуживание оборудования и сетей отопления и теплоснабжения.</p> <p>Гидравлические и тепловые испытания систем отопления и теплоснабжения. Подготовка систем к испытаниям.</p> <p>Организация наладочных работ систем теплоснабжения и отопления.</p> <p>Анализ и определение режимов работы систем отопления и теплоснабжения. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура.</p>	4	4		9
3	<p>Газоснабжение.</p> <p>Испытание газопроводов, газорегуляторных пунктов и прием их в эксплуатацию. ГРП эксплуатация и наладка. Пуск систем газоснабжения.</p> <p>Эксплуатация газопроводов.</p> <p>Плановая проверка и профилактический ремонт</p>	4	4		9

	газопроводов, оборудования ГРП. Ремонтные работы на подземных газопроводах. Приборы и оборудование систем газоснабжения. Запорная арматура, газопроводы, компенсаторы, фильтры, гидрозатворы, конденсатосборники. Основные категории надежности работы распределительных станций. Поток отказов. Характеристика качества функционирования. Приборы для определения технологических параметров. Техническая и эксплуатационная документация на системы газоснабжения. Эксплуатационная служба систем газоснабжения. Присоединение газопроводов к действующим сетям.				
4	Водоснабжение и водоотведение. Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения Вопросы надежности систем при эксплуатации Водозаборы, водоводы и сети Очистные сооружения водопровода Эксплуатация канализационной сети Эксплуатация очистных сооружений канализации Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	4	4		9
ВСЕГО		17	17		36

5.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1	Вентиляция и кондиционирование	Испытания и наладка вентиляторов, калориферов, воздушных фильтров, автономных и неавтономных кондиционеров. Аэродинамические испытания и регулировка вентиляционных сетей	5	9
2	Вентиляция и кондиционирование	Заполнение паспорта вентиляционной системы. Изучение технической и эксплуатационной документации		
3	Отопление и теплоснабжение	Изучение основных мероприятий технической эксплуатации систем теплоснабжения и отопления.		
	Отопление и теплоснабжение	Компенсационный и пропорциональный методы наладки систем отопления и теплоснабжения	4	9
	Отопление и теплоснабжение	Гидравлические и тепловые испытания систем отопления и теплоснабжения. Оформление эксплуатационной документации		
	Газоснабжение	Надежность работы систем газоснабжения.		
	Газоснабжение	Техническая и эксплуатационная документация на системы газоснабжения.	4	9
	Водоснабжение и водоотведение	Расчет надежности систем водоснабжения и водоотведения. Определение периодичности технического обслуживания.		
	Водоснабжение и водоотведение	Оформление эксплуатационной документации при приемки систем водоснабжения и водоотведения	4	9
ИТОГО:			17	36

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Вентиляция и кондиционирование	<p>Задачи эксплуатации и ее организация. Приемка систем вентиляции в эксплуатацию. Испытания и наладка систем вентиляции. Основы пуско-наладочных работ. Определение технических характеристик оборудования систем. Аэродинамическое испытание сетей воздухопроводов и регулирование расходов воздуха. Испытание вентиляторов. Испытание и наладка калориферных установок. Испытание и наладка форсуночной камеры орошения. Испытание воздушных фильтров. Испытание неавтономных кондиционеров. Испытание и наладка автономных кондиционеров. Техническое обслуживание систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Приборы измерения и контроля, используемые в системах вентиляции и кондиционирования. Техническая и эксплуатационная документация на системы вентиляции и кондиционирования воздуха Служба эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха Паспорт вентиляционной установки. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха Технические испытания систем вентиляции Измерение давлений воздуха в вентиляционной сети Измерение скорости движения воздуха Измерение расходов воздуха Измерение параметров микроклимата</p>

2	Отопление и теплоснабжение	<p>Основные мероприятия технической эксплуатации систем водяного отопления</p> <p>Подготовка систем отопления к пуску</p> <p>Пуск в действие систем отопления</p> <p>Регулирование систем отопления</p> <p>Эксплуатационное регулирование тупиковых систем отопления</p> <p>Техническое обслуживание систем водяного отопления</p> <p>Особенности эксплуатации оборудования систем водяного отопления</p> <p>Гидравлическое испытание систем отопления</p> <p>Пуск тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплоснабжения</p> <p>Заполнение сети теплоснабжения водой</p> <p>Выполнение циркуляции сети теплоснабжения</p> <p>Особенности пуска систем теплоснабжения при отрицательных температурах</p> <p>Включение тепловых пунктов и систем теплоснабжения</p> <p>Организация наладочных работ систем теплоснабжения</p> <p>Обслуживание тепловых сетей</p> <p>Обслуживание тепловых пунктов</p> <p>Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей</p> <p>Гидравлические испытания тепловых сетей</p> <p>Тепловые испытания систем теплоснабжения</p> <p>Подготовка сетей теплоснабжения и их оборудования к испытаниям</p> <p>Регулирование систем теплоснабжения</p> <p>Анализ режимов работы системы теплоснабжения КИП и А</p>
3	Газоснабжение	<p>Эксплуатация и настройка ГРП</p> <p>Плановая проверка и профилактический ремонт оборудования ГРП</p> <p>Профилактическое обслуживание газопроводов</p> <p>Эксплуатация и ремонт газопроводов</p> <p>Защита газопроводов с использованием изоляции</p> <p>Выполнение изоляционных работ</p> <p>Контроль за качеством изоляции газопроводов</p> <p>Электрические методы защиты газопроводов</p> <p>Эксплуатация средств электрозащиты газопроводов</p> <p>Эксплуатация установок сжиженных газов. Профилактическое обслуживание</p> <p>Ремонтные работы на подземных газопроводах</p> <p>Контрольно-измерительная аппаратура для систем газоснабжения</p> <p>Устройство и эксплуатация дымоходов. Правила эксплуатации внутридомового газового оборудования</p> <p>Прием в эксплуатацию газопроводов и газорегуляторных пунктов ГРП. Эксплуатация и наладка.</p> <p>Испытание газопроводов и прием их в эксплуатацию</p> <p>Присоединение газопроводов к действующим тепловым сетям</p> <p>Обслуживание и ремонт газопроводов</p> <p>Эксплуатация газопользующих агрегатов</p>
4	Водоснабжение и водоотведение	<p>Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации и газоснабжения. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводно-канализационного и газового хозяйства населенных мест.</p> <p>Общие требования к зданиям и сооружениям. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного и газового хозяйства. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений.</p> <p>Организация диспетчерской службы. Основные задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы. Лаборатория автоматики и контроля</p> <p>Обеспечение надежности технических устройств в системах при их эксплуатации. Основные понятия теории надежности, цели и задачи. Комплексные показатели надежности. Законы распределения случайных величин. Методы расчета надежности и периодичности технического обслуживания. Основы расчета надежности. Методы повышения надежности систем. Техническое обслуживание систем и надежность</p> <p>Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Содержание источников воды. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды. Водозаборные</p>

		<p>сооружения из поверхностных источников. Борьба с льдообразованием на решетках. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды. Водопроводные сети. Испытания и приемка наружных трубопроводов. Организация службы сети. Работы по содержанию и ремонту сетей. Контрольные испытания водоводов и сетей. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей. Напорно-регулирующие устройства. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию. Подземные резервуары и водонапорные башни</p> <p>Сооружения по осветлению и обезжелезиванию воды. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Реагентное хозяйство. Процессы смешения и смесители. Процессы хлопьеобразования и камеры хлопьеобразования (реакции). Сооружения по отстаиванию воды. Фильтры и контактные осветлители. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором. Обеззараживание сточных вод хлором. Обеззараживание воды озонированием и другими способами. Стабилизация, фторирование и обезфторирование воды. Сооружения по удалению из воды железа, марганца и кремния. Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности. Подготовка воды на сооружениях. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений</p> <p>Организация эксплуатации канализационной сети. Общие требования к пользованию канализацией. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию. Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней. Наблюдение за канализационной сетью. Наружный и технический осмотр сети. Состав бригад по осмотру сети. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети. Эксплуатация тоннельных коллекторов. Эксплуатация дюкеров. Планово-предупредительный ремонт</p> <p>Очистные сооружения городской канализации. Условия работы очистных сооружений городской канализации. Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции. Механическая очистка сточных вод. Решетки. Песколовки. Первичные отстойники. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля фильтрации. Биологические пруды. Биологическая очистка в биофильтрах и азротенках. Биологические фильтры. Азротенки. Азрационное оборудование. Вторичные отстойники. Обезвоживание и сушка осадков. Уплотнители. Подготовка осадков к обезвоживанию. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах. Обезвоживание осадков на центрифугах. Термическая сушка осадков. Общие вопросы организации эксплуатации. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала. Планово-предупредительный и капитальный ремонты.</p> <p>Организация эксплуатации насосных станций. Организационная структура управления работой насосных станций</p> <p>Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции. Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции. ППО и ППР оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций. Техника безопасности. Ответственность за аварии при эксплуатации. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Пуск насосов и их остановка. Эксплуатация насосных агрегатов. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных установок. Воздуходувные и компрессорные установки. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных машин. ППО и ППР воздуходушных и компрессорных машин. Техника безопасности. Эксплуатация электрооборудования насосных станций. Эксплуатация электродвигателей переменного тока. Эксплуатация электродвигателей и электроаппаратуры (ППО и ППР). Эксплуатация электроприводов задвижек. Обслуживание электрораспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП). Электроизмерительные приборы и их эксплуатация. Стоимость электроэнергии и влияние на нее</p>
--	--	--

		коэффициента мощности. Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомерные устройства. Технические условия эксплуатации расходомеров. Учет производительности насосных станций при отсутствии расходомеров. Приборы для измерения давления
--	--	---

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Составление паспорта вентиляционной системы
 Составление паспорта ГРП
 Разработка инструкции по эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования
 Разработка инструкции по эксплуатации систем отопления
 Разработка инструкции по эксплуатации индивидуального теплового пункта
 Разработка инструкции по эксплуатации газорегуляторного пункта
 Разработка раздела пусконаладочные работы
 Составление инструкции по эксплуатации станции водоподготовки.
 Составление инструкции по эксплуатации системы индивидуального горячего водоснабжения
 Составление журнала технического обслуживания наружных систем водоснабжения.
 Составление паспорта индивидуального теплового пункта.

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков. - 2-е изд. - СПб. : Изд-во Политехника, 2007. - 422 с.
2. Масловский, В. В. Основы технологии ремонта газового оборудования и трубопроводных систем : учебное пособие / В. В. Масловский, И. И. Капцов, И. В. Сокруто. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 319 с.

3. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / С. И. Бурцев [и др.] ; ред. В. Е. Минин. - СПб. : Профессия, 2005. - 375 с.
4. Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Г. Н. Жмаков. – М. : Инфра-М, 2005. – 236 с.
5. Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий: практ. пособие для слесаря-сантехника / сост. Е. М. Костенко. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. – 213 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Масловский, В. В. Основы технологии ремонта газового оборудования и трубопроводных систем : учеб. пособие / В. В. Масловский, И. И. Капцов, И. В. Сокруто. - М. : Высш. шк., 2004. - 318 с.
2. Эксплуатация и восстановление теплоизоляционных конструкций холодильников. - М. : Агропромиздат, 1991. - 240 с.
3. Воронина, А. А. Техника безопасности при монтаже и эксплуатации теплоэнергетических установок : учебное пособие для СПТУ / А. А. Воронина, Н. Ф. Шибенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1978. - 143 с. : ил.
4. Охрана труда при эксплуатации котельных установок / Н. П. Онищенко. - М. : Стройиздат, 1991. - 399 с.
5. Испытание и эксплуатация насосов и вентиляторов : методические указания к выполнению лаб. работ для студ. спец. 140105 / сост. П. А. Трубаев. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006.
6. Эксплуатация и наладка систем ТГСВ : учебное пособие для студентов заочной формы обучения специальности 270109(290700) / сост. Б. Д. Скляр. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 175 с.
7. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. - М. : Омега-Л, 2006. - 210 с.
8. Орлов К.С. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования: Уч.проф. образования – М. : Изд. центр «Академия», 2006 г.
9. Бурцев С.И., Востробов Б.С., Кректунов О.П. и др. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Общетеchnические издания – М.: Высшая школа, 2007 г.
10. Современное водяное отопление. Системы отопления. Монтаж. Эксплуатация : справ. / сост.: В. И. Назаров, В. И. Рыженко. - М. : Оникс, 2005. - 318 с.
11. Ионин, А. А. Газоснабжение/ А. А. Ионин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1981. - 415 с.
12. Антипов, А. В. Монтаж, пуск и наладка систем вентиляции : учеб. пособие / А. В. Антипов, И. А. Дубровин. - М. : Издательский центр "Академия", 2009. - 63 с.

13. Журавлев, Б. А. Справочник мастера-сантехника/ Б. А. Журавлев. - 1987.
14. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха. М.: Стройиздат, 1977.
15. Справочник монтажника. Монтаж вентиляционных систем. – М.: Стройиздат, 1975.
16. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
17. СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Испытание системы отопления с естественной циркуляцией [Текст] : методические указания к выполнению лабораторной работы по курсам «Источники и системы теплоснабжения» и «Отопление» / сост.: В. А. Стерлигов, Т. Г. Мануковская. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 20 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
2. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Старов В. Н. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 272 с. - ISBN 978-5-89040-412-1 Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
3. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : программа, методические указания и контрольные задания / сост. Е. Р. Кормашова. - Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2006. - 39 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
4. Газопотребление и газораспределение. Часть 2. Надежность систем газоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 - Газопотребление и газораспределение. Часть 2. Надежность систем газоснабжения / Новопашина Н. А. - 2011. - 152 с. - ISBN 978-5-9585-0409-1 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
5. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Александровская Л. Н. - Москва : Логос, 2008. - 376 с. - ISBN 978-5-98704-115-5 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
6. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства

- [Электронный ресурс] : учебное пособие / Захаревич М. Б. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 62 с. - ISBN 978-5-9227-0316-1 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
7. Ремонт инженерного оборудования зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сокова С. Д. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 350 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
8. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования [Электронный ресурс] / А. И. Ящура. - Москва : ЭНАС, 2013. - 504 с. - Библиогр.: с. 495-498. - Перечень сокращений: с. 494. - ISBN 978-5-4248-0048-1 : Б. ц. На обл. авт. не указан

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций.

Практические занятия: аудитория, оснащенная лабораторными стендами инженерных систем (приточно-вытяжная вентиляционная установка, приточная веткамера, модель двухтрубной тепловой сети, двухтрубная система отопления, газорегуляторный пункт, газоиспользующее оборудование).

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/18 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от 5/24/2017 года

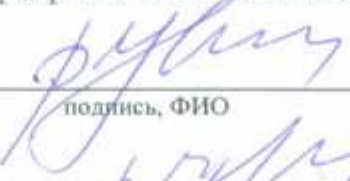
Заведующий кафедрой _____ Уваров В.А.
подпись, ФИО

Директор института _____ Уваров В.А.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/19 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от 5/11/2018 года

Заведующий кафедрой _____ Уваров В.А.


подпись, ФИО

Директор института _____ Уваров В.А.


подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ №1

Для теоретического изучения курса дисциплины студентам необходимо знать:

По разделам высшей математики:

- элементы теории вероятности;

По разделам физики:

- термодинамические функции состояния;

По основам гидравлики и теплотехники:

- основные положения гидростатики и гидродинамики;

- уравнения неразрывности и Бернулли;

- гидравлические расчеты простых и сложных трубопроводов;

- термодинамические параметры состояния;

- водяной пар и паровые процессы;

- термодинамические основы паросилового и теплофикационного циклов;

- основы расчета процессов теплопередачи;

- расчет теплообменных аппаратов.

Теоретический материал рекомендуется изучать по темам. По окончании темы студенты должны ответить на контрольные вопросы в виде беглого обзора темы. Лекцию следует начинать с краткой информации и диалога со студентами по предыдущему материалу.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность студентам:

1. изучения и понимания основных принципов ведения документации - обеспечивает ответственное ведение работ и надлежащий контроль за состоянием инженерных систем;

2. знанием принципа работы оборудования и систем – позволит наилучшим образом осуществлять поиск и устранение неисправностей;

3. знание методов ремонта и восстановительных работ – позволит наиболее рационально устранять и предупреждать неисправности.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным работам, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

В учебниках и справочных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на вопросы, содержащихся в методических пособиях по курсу. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным работам и методическим указаниям для студентов заочного отделения. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Раздел 1. Вентиляция и кондиционирование

В разделе рассматриваются основные задачи и мероприятия технической эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования. Особое внимание уделяется методам наладки систем вентиляции и кондиционирования. Изучаются техническая и эксплуатационная документация на системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

Термины и понятия: рабочая, исполнительная и эксплуатационная документация; контрольно-измерительные приборы измерения температуры, влажности, давления, скорости воздуха; абсолютная и относительная погрешность измерения; балансировка вентилятора; тепловые испытания калорифера; сопротивление проходу воздуха; эффективность работы воздухоочистителя; настройка вентилятора; регулировка систем вентиляции и кондиционирования; опрессовка холодильного контура; диагностика неисправностей систем вентиляции и кондиционирования; пуско-наладочные работы СВК; плановые и внеплановые ремонтные работы.

Раздел 2. Отопление и теплоснабжение

В разделе рассматриваются основные задачи и мероприятия технической эксплуатации систем отопления и теплоснабжения. Особое внимание уделяется методам наладки и технического обслуживания систем отопления и теплоснабжения. Изучаются техническая и эксплуатационная документация на системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

Термины и понятия: опрессовка; гидравлически и тепловые испытания; гидростатические испытания; манометрические испытания; заполнение сети водой; врезка в действующие системы теплоснабжения; поиск утечек в системах теплоснабжения и отопления; поверка контрольно-измерительной арматуры; пропорциональный и компенсационный методы наладки системы отопления и теплоснабжения, надежность системы теплоснабжения; текущий и капитальный ремонт; отложения в трубопроводах ТС; коррозия ТС; подготовка котла к пуску; пуск котла в работу; режимная наладка котельных агрегатов; водо-химический

режим работы котлов; срыв в вакуум; химическая деаэрация; плановая и аварийная остановка котла; розжиг котельной установки; балансовые испытания; оптимизация процесса горения.

Раздел 3. Газоснабжение

В разделе рассматриваются основные задачи и мероприятия безопасной технической эксплуатации систем газоснабжения. Особое внимание уделяется методам наладки и технического обслуживания систем газоснабжения. Изучаются техническая и эксплуатационная документация на системы газоснабжения.

Термины и понятия: газоопасные работы; наряд-допуск; проверка газопроводов на прочность и плотность; поверка контрольно-измерительной арматуры; механические и физические методы испытания газопроводов; учет газа; погрешность средств измерений; вычислитель или корректор; газоанализатор; сигнализатор загазованности; маршрутная карта; общие формы эксплуатационной документации; паспорт ГРП; журнал технического обслуживания; эксплуатация газоиспользующего оборудования; обслуживание внутренних газопроводов; обслуживание подземных газопроводов; поиск утечек; средства защиты подземных газопроводов; очистка полости и испытание магистральных газопроводов; пневматические и гидравлические испытания; контроль качества сварных соединений; химический, физический, усталостный, осповидный и абразивный износы; эрозия; коррозия; износ схватыванием металла.

Раздел 4. Водоснабжение и водоотведение

Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации и газоснабжения. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводно-канализационного и газового хозяйства населенных мест. Общие требования к зданиям и сооружениям. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного и газового хозяйства. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений.

Организация диспетчерской службы. Основные задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы. Лаборатория автоматике и контроля.

Термины и понятия: эксплуатация, наладка, регулировка, техническое обслуживание, рабочая, исполнительная и эксплуатационная документация; пуско-наладочные работы.

Вопросы надежности систем при эксплуатации

Обеспечение надежности технических устройств в системах при их эксплуатации. Основные понятия теории надежности, цели и задачи. Комплексные показатели надежности. Законы распределения случайных величин. Методы расчета надежности и периодичности технического обслуживания. Основы расчета надежности. Методы повышения надежности систем. Техническое обслуживание систем и надежность.

Термины и понятия: надежность, поток отказов, физика отказов, техническая диагностика, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, вероятность безотказной работы, условная плотность вероятности, время наработки, средняя наработка до отказа, параметр потока

отказов, средний ресурс, назначенный ресурс, вероятность восстановления работоспособного состояния, среднее время восстановления работоспособного состояния, средний срок сохранности, отказ, распределение отказов, закон распределения.

Водозаборы, водоводы и сети

Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Содержание источников воды. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Борьба с льдообразованием на решетках. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды. Водопроводные сети. Испытания и приемка наружных трубопроводов. Организация службы сети. Работы по содержанию и ремонту сетей. Контрольные испытания водоводов и сетей. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей. Напорно-регулирующие устройства. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию. Подземные резервуары и водонапорные башни.

Термины и понятия: плавающие примеси, запахи и привкусы, окраска, реакция, минеральный состав, биохимическая потребность в кислороде, бактериальный состав, токсические химические вещества, планово-предупредительный осмотр, планово-предупредительный ремонт, кольмантация, коррозия, статический и динамический уровень воды,

Очистные сооружения водопровода

Сооружения по осветлению и обесцвечиванию воды. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Реагентное хозяйство. Процессы смешения и смесители. Процессы хлопьеобразования и камеры хлопьеобразования (реакции). Сооружения по отстаиванию воды. Фильтры и контактные осветлители. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором. Обеззараживание сточных вод хлором. Обеззараживание воды озонированием и другими способами. Стабилизация, фторирование и обесфторирование воды. Сооружения по удалению из воды железа, марганца и кремния. Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности. Подготовка воды на сооружениях. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений.

Термины и понятия: реагентное хозяйство, коагуляция, флокуляция, обеззараживание, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание, регенерация.

Эксплуатация канализационной сети

Организация эксплуатации канализационной сети. Общие требования к пользованию канализацией. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию. Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней. Наблюдение за канализационной сетью. Наружный и технический осмотр сети. Состав бригад по осмотру сети. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети. Эксплуатация тоннельных коллекторов. Эксплуатация дюкеров. Планово-предупредительный ремонт.

Термины и понятия: расходомер, профилактическая очистка, гидравлические испытания.

Эксплуатация очистных сооружений канализации

Очистные сооружения городской канализации. Условия работы очистных сооружений городской канализации. Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции. Механическая очистка сточных вод. Решетки. Песколовки. Первичные отстойники. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля фильтрации. Биологические пруды. Биологическая очистка в биофильтрах и аэротенках. Биологические фильтры. Аэротенки. Аэрационное оборудование. Вторичные отстойники. Обезвоживание и сушка осадков. Уплотнители. Подготовка осадков к обезвоживанию. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах. Обезвоживание осадков на центрифугах. Термическая сушка осадков. Общие вопросы организации эксплуатации. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала. Планово-предупредительный и капитальный ремонты.

Термины и понятия: песколовки, отстойники, аэротенки, метатенки, химическая промывка; гидродинамическая промывка; воздушно-гидравлическая промывка; регенерация, промывка, реагенты.

Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций

Организация эксплуатации насосных станций. Организационная структура управления работой насосных станций. Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции. Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции. ППО и ППР оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций. Техника безопасности. Ответственность за аварии при эксплуатации. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Пуск насосов и их остановка. Эксплуатация насосных агрегатов. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных установок. Воздуходувные и компрессорные установки. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных машин. ППО и ППР воздуходушных и компрессорных машин. Техника безопасности. Эксплуатация электрооборудования насосных станций. Эксплуатация электродвигателей переменного тока. Эксплуатация электродвигателей и электроаппаратуры (ППО и ППР). Эксплуатация электроприводов задвижек. Обслуживание электrorаспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП). Электроизмерительные приборы и их эксплуатация. Стоимость электроэнергии и влияние на нее коэффициента мощности. Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомеры устройства. Технические условия эксплуатации расходомеров. Учет производительности насосных станций при отсутствии расходомеров. Приборы для измерения давления.

Термины и понятия: техническая документация, настройка насосов, диспетчеризация, должностная инструкция, дефектные ведомости, износ, текущий, средний и капитальный ремонт, рапорт о дефектах, журнал эксплуатации, расходомер, диагностика неисправностей.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института


_____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров

Директор института _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров