

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

Колледж высоких технологий



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»

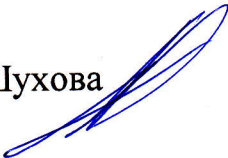
**по специальности СПО 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних
сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»
(на базе основного общего образования)**


г. Белгород 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки РФ от 15 января 2018 г. № 30), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»** (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы **08.00.00 Техника и технологии строительства**.

Организация-разработчик: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

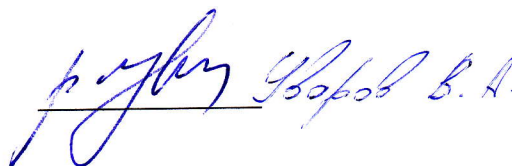
Разработчики:

Киреев В.М., канд. техн. наук, доц. кафедры ТГВ БГТУ им. В.Г. Шухова 

Семиненко А.С., канд. техн. наук, доц. кафедры ТГВ БГТУ им. В.Г. Шухова 

Рассмотрено на заседании кафедры
Протокол № 8 от 21 января 2021 г.


Заведующий кафедрой:

 Заваров В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин профессионального цикла

Протокол № 2 от « 9 » февраля 2021 г.

Председатель ПЦК  /Киреев В.М./

Заместитель директора колледжа высоких технологий
канд пед.наук  /Красникова Ю.В./

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности **08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»**.

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, присутствуют межпредметные связи с профессиональным модулем ПМ.03 «Выполнение работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл и направлена на формирование у студентов представления о законах гидравлики и термодинамики, гидравлическом расчете в инженерных системах, использования законов теплотехники в системах микроклимата

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- строить характеристики насосов и вентиляторов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- режимы движения жидкости;
- гидравлический расчет простых трубопроводов;
- виды и характеристики насосов и вентиляторов;
- способы теплопередачи и теплообмена.

1.4. Общие и профессиональные компетенции, формируемые в ходе освоения учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины в соответствии с ФГОС способствует формированию следующих общих компетенций на основе применения активных методов обучения:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
1	ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным кон-

		контекстам;	<p>текстам</p> <p>Уметь: использовать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>Владеть: навыками решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: методы осуществления поиска, анализа и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: навыками поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Уметь: планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;</p> <p>Владеть: навыками планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития;</p>
4	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	<p>Уметь: работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p> <p>Владеть: навыками работы в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p>
5	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: методы осуществления поиска, анализа и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей</p>

			<p>социального и культурного контекста;</p> <p>Владеть: навыками устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>
6	ОК 06	<p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: гражданско-патриотическую позицию</p> <p>Уметь: проявлять гражданско-патриотическую позицию,</p>
7	ОК 07	<p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: информацию по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Уметь: использовать информацию по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>Владеть: навыками по сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>
8	ОК 08.	<p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>Уметь: использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p> <p>Владеть: навыками владения средствами физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>

9	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: способы использования информационных технологий в профессиональной деятельности Уметь: использовать информационные технологии в профессиональной деятельности; Владеть: навыками использования информационных технологий в профессиональной деятельности
10	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: способы использования профессиональной документацией на государственном и иностранном языках Уметь: пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках; Владеть: навыками использования профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
11	ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: информацию по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. Уметь: использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.; Владеть: навыками использования знаний по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 56 часа, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 52 часа; самостоятельная работа обучающегося 2 часа; консультации 2 часа.

1.6. Использование в рабочей программе часов вариативной части
Вариативная часть 20 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>Семестр № 4</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	56	56
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (все-	52	52
в том числе:		
лекции, уроки	36	36
Лабораторные занятия	---	---
Практические занятия	16	16
контрольные работы	-	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2	2
в том числе:		
консультации	2	2
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

2.2. Тематический план и содержание программы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Введение	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Предмет гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Краткий исторический обзор и современный уровень развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики.</p>	1	1
Раздел 1. Основы гидравлики		22	
Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей и газов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость.</p> <p>2.. Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления. Перевод «градусов Энглера» в кинематическую и абсолютную вязкость. Понятие объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность. Определение коэффициентов перевода от одной системы в другую для величин, характеризующих состояние жидкостей и газов.</p>	1	2
Тема 1.2 Гидростатика	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах.</p> <p>2. Учет и единицы измерения гидростатического давления. Абсолютное, манометрическое давление и вакуум. Классификация приборов, измеряющих давление, их устройство, принцип действия. Контрольный манометр и способы проверки приборов давления.</p> <p>3. Законы гидростатики. Основной закон гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Работа гидростатических машин: пресс, аккумулятор, домкрат, мультипликатор.</p>	2	2

Тема 1.3 Гидродинамика, Основные законы движения жидкости	4. Сила гидростатического давления на горизонтальную плоскую поверхность, на вертикальную поверхность, на наклонную (под углом к горизонту). Определение центра давления. Равновесие жидкостей в сообщающихся сосудах. Сила гидравлического давления на криволинейную поверхность. Построение эпюр гидростатического давления. Определение толщины стенок труб и резервуаров.		2
	Практические занятия: Расчет гидростатического давления.	1	
	Содержание учебного материала	3	
	1. Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус.		2
	2. Движение равномерное, установившееся и неустановившееся, напорное и безнапорное.		2
	3. Ламинарный и турбулентный режимы движения.		2
	4. Эпюра скоростей, связь между средней и максимальной скоростью. Опыты Рейнольдса. Границы существования ламинарного и турбулентного режимов		2
	5. Энергия потока и уравнение Бернулли Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости; геометрический и энергетический смысл уравнения; применение в технике. Уравнение Бернулли для газов.		2
	6, Движение жидкостей и газов по трубам. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач по определению скорости и расхода газа, жидкости.		2
	7, Статический и динамический напор. Потери части напора. Гидравлический и пьезометрический напор. Внутреннее трение в жидкостях и газах.		2
8, Коэффициент вязкости и его влияние на движение газа и жидкости в трубе. Определение коэффициента гидравлического сопротивления при движении жидкости и газа в трубе при различных режимах движения. Графики Никурадзе и Шевелева. Шероховатость стенок труб. Местные сопротивления и определение коэффициентов местных сопротивлений. Эквивалентная длина.		2	

	9, Гидравлический расчет простого трубопровода. Модуль расхода. Расчет газовой сети. Гидравлические характеристики трубопроводов. Особенности расчета газопровода низкого, среднего и высокого давления. Гидравлический удар в трубопроводах. Формула Н.Е.Жуковского.		2
Тема 1.4 Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала	1	
	1. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода при истечении через отверстия в тонкой стенке.		2
	2. Истечение через насадки. Коэффициенты расхода и скорости.		2
	3. Определение критического давления, критической скорости и расхода при истечении газа из отверстия и насадок.		2
	Практические занятия: Решение задач на расчеты коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений, потерь напора по длине трубопровода.	2	
Тема 1.5 Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала	2	
	1. Классификация трубопроводов, основные формулы и таблицы для расчета трубопроводов.		2
	2. Методика расчета простого и сложного трубопровода. Гидравлические характеристики трубопроводной сети и трубопровода.		2
	3. Гидравлический удар и меры борьбы с ней.	2	
	Практические занятия: Расчет сложного трубопровода, сифона и гидравлического удара.	2	
Тема 1.6 Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала	1	
	1. Определения «насадок», «сопло», «диффузор». Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напорах.		3
	2. Истечение жидкости через насадки. Применение истечения в водоструйных насосах.	2	
	Практические занятия: Расчет коэффициентов расхода и сжатия струи.	1	
Тема 1.7 Насосы	Содержание учебного материала	4	

	1. Насосы, их виды, принцип действия. Поршневые насосы. Производительность, напор и потребляемая мощность. Объемные насосы. Насосы для перекачки сжиженных газов.		2
	2. Характеристики центробежных насосов. Уравнение Эйлера. Понятие о кавитации и осевом давлении. Расчет допустимой высоты всасывания, зависимость ее от температуры жидкости, атмосферного давления и от сопротивления всасывания линии.		2
	3. Рабочая точка насосной установки. Регулирование производительности насосов. Основные неисправности и способы их устранения. Баланс работы центробежного насоса. Работа насосов в сети. Совместная работа нескольких насосов на одну сеть. Вентиляторы, их назначение и типы: осевые и центробежные. Характеристики вентиляторов. Каталог насосов, вентиляторов и их подбор при заданных условиях.		2
	Практические занятия: Изучение характеристик насосов. Подбор типа и марки насоса и электродвигателя по заданному напору и производительности. Изучение характеристик вентилятора. Изучение режимов работы вентилятора в зависимости от характеристики сети воздухопроводов.	2	
Раздел 2 Основы теплотехники		17	
Тема 2.1 Рабочее тело и основные законы идеального газа	Содержание учебного материала	2	
	1. Определение рабочего тела. Свойства газов. Основные параметры состояния рабочего тела: удельное давление, температура, удельный объем и их измерение; понятие «идеальный газ».		2
	2. Уравнение состояния идеального газа. Основные законы идеальных газов: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля. Газовая постоянная.		2
	3. Закон Авогадро. Уравнение состояния реального газа.		2
	Практические занятия: Определение давления пара в котле	1	
Тема 2.2 Газовые смеси	Содержание учебного материала	2	
	1. Понятие о газовых смесях. Основные законы газовых смесей. Массовый и объемный состав смеси. Перевод массовых долей в объемные и обратно.		2
	2. Термодинамические свойства смесей. Определение плотности, удельного объема, кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной молекулярной		2

	массы и газовой постоянной смеси газов. Определение парциальных давлений смеси.		
Тема 2.3 Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала	2	
	1. Понятие о теплоте и работе как о формах передачи энергии от одних тел к другим. Понятие о термодинамическом процессе. Обратимые и необратимые процессы. Графическое изображение процессов в координатах P-V		2
	2. Первый закон термодинамики, его аналитическое выражение и физический смысл. Теплоемкость газов: массовая, объемная, мольная и связь между ними. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении, связь между ними. Истинная и средняя теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Таблицы и формулы для определения теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси. Определение количества тепла, необходимого для нагревания (охлаждения) газа.		2
	3. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа Основные частные случаи термодинамических процессов: изохорный (процесс при постоянном объеме), изобарный (процесс при постоянном давлении), изотермический (процесс при постоянной температуре), адиабатный (процесс без теплообмена с окружающей средой).	2	
	Практические занятия: Определение средней удельной теплоемкости газа при постоянном давлении Средняя изобарная теплоемкость углекислого газа при повышении его температуры. Расчет подведенной теплоты.	2	
Тема 2.4 Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования	Содержание учебного материала	4	
	1. Схематическое изображение прямого произвольного цикла. Понятие о круговом процессе (или цикле) теплового двигателя. Цикл Карно для идеального газа. Сущность второго закона термодинамики. Понятие об энтропии, T-S диаграмме.		2
	2. Водяной пар и его значение в теплотехнике. Водяной пар как реальный газ. Процесс парообразования (испарение, кипение); паросодержание и влагосодержание насыщенного пара. Определение параметров водяного пара различного состояния (влажный насыщенный, сухой насыщенный и перегретый).		2
	3. Процесс парообразования в T-S диаграмме (теплота жидкости, парообразования, перегрева, полная теплота насыщенного и перегретого пара). Таблицы		2

	водяного пара. Содержание таблиц и их использование.		
	4. Термодинамические циклы паросиловых установок Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его изображение в P-V-диаграмме. Работа, термический к.п.д. и удельный расход пара в цикле Ренкина. Способы повышения экономичности цикла. Теплофикация и ее назначение.		2
	Практические занятия: Определение параметров состояния водяного пара. Используя справочные таблицы, определяются параметры водяного пара: влажность, сухость, перегретость. Изучение цикла Ренкина. Определение удельной теплоты рабочего тела, термического КПД.	1	
Тема 2.5 Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала	2	
	1. Теория теплообмена как наука о распространении тепла. Способы распространения тепла: теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, их краткая характеристика.		2
	2. Понятие о сложном теплообмене (теплопередаче). Передача тепла через плоскую и цилиндрическую стенки. Формула Фурье. Коэффициент теплопроводности и его значение для различных материалов. Расчет лучистого теплообмена в топках котлов.		2
	Практические занятия: Определение интенсивности излучения стенки. Определение теплового потока от газов к воздуху через кирпичную обмуровку котла. Определение необходимой толщины тепловой изоляции.	1	
Раздел 3 Основы аэродинамики		12	
Тема 3.1 Основные законы аэродинамики	Содержание учебного материала	2	
	1. Закон сохранения массы и энергии. Уравнение Бернулли для газов.		2
	2. Скорость распространения возмущений в сжимаемой сплошной среде Число Маха.		2
	3. Истечение газа из резервуара.		2
	Практические занятия:	1	

	<p>Определение массового расхода воздуха.</p> <p>Определение изменения температуры воздуха в сечении.</p>		
Тема 3.2 Аэродинамический расчет воздухопроводов и газопроводов	Содержание учебного материала	3	
	1. Каналы и воздухопроводы естественной вентиляции.		2
	2. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов.		2
	3. Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления.	2	
	Практические занятия: Определение разности давлений и канализационной сети дома. Расчет воздухопроводов системы естественной вытяжной вентиляции.	1	
Тема 3.3 Истечение воздуха через отверстия и насадки. Струйные течения газа	Содержание учебного материала	2	
	1. Истечение воздуха через отверстия и насадки.		2
	2. Струйные течения газа.	2	
	Практические занятия: Определить расход и скорость истечения воздуха из резервуара. Определение основных параметров затопленной струи.	1	
Тема 3.4 Вентиляторы	Содержание учебного материала	2	
	1. Центробежные и осевые вентиляторы.		1
	2. Подача, давление, потребляемая мощность и КПД. Аэродинамические характеристики вентиляторов.		2
	Всего	52	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории гидравлики и теплотехники.

Оборудование учебного кабинета:

Лаборатория гидравлики, теплотехники и аэродинамики:

Лаборатория «Гидравлики, теплотехники и аэродинамики» **ГУК №003:** специализированная мебель; мультимедийный компьютер; экран; мультимедийный проектор; лабораторная установка «Измерение давления»; лабораторная установка «Демонстрация гидростатических парадоксов»; лабораторная установка «Распределение гидростатического напора в неоднородных жидкостях»; лабораторная установка «Закон Архимеда. Условия плавания, остойчивость»; лабораторная установка «Иллюстрация основного уравнения гидростатики»; лабораторная установка «Исследование гидравлического удара»; лабораторная установка «Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли»; лабораторная установка «Истечение через малое отверстие в тонкой стенке»; лабораторная установка «Истечение через внешние насадки»; лабораторная установка для моделирования и измерения составляющих полного гидростатического давления; лабораторная установка для моделирования режимов движения жидких сред в закрытых каналах; лабораторная установка для исследования гидродинамических параметров простого трубопровода; лабораторная установка для исследования гидродинамических характеристик параллельного и последовательного соединения трубопроводов; лабораторная установка для определения параметров истечения через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах; лабораторная установка для моделирования течения жидкости в открытых руслах; лабораторная установка для определения потерь давления на трение и потерь давления в местных сопротивлениях; лабораторная установка «Исследование расходной и напорной характеристик водомера»; учебные плакаты.

ГУК №314: специализированная мебель; мультимедийный компьютер; экран; мультимедийный проектор; лабораторная установка для определения коэффициента теплопередачи нагревательных приборов систем отопления; лабораторная установка для определения конвекционной и конвекционно-радиационной отдачи радиатора; лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха; портативный тепловизор; психрометр; термометр цифровой контактный; специализированная мебель; мультимедийный компьютер; экран; мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

а) основная литература

1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования всех форм обучения специальности 08.02.07 – Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции. / А. С. Семиненко, В.М. Киреев - Белгород: Изд-во БГТУ, 2021 - 170 с.

б) дополнительная литература

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. - Москва : Инфра-М, 2005. - 253 с. - (Среднее профессиональное образование).

2. Ильина, Т. Н. Примеры гидравлических расчетов : учеб. пособие для студентов специальности "Стр-во и Транспортное стр-во" / Т. Н. Ильина ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 149 с. - 45.82 р.

3. Ильина, Т. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учеб. пособие для студентов направлений бакалавриата / Т. Н. Ильина, А. С. Семиненко. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 168 с.

4. Ильина, Т. Н. Примеры расчетов тепло- и массообменных процессов : учеб. пособие для студентов направления подготовки "Строительство", "Техносферная безопасность" / Т. Н. Ильина, А. С. Семиненко, В. М. Киреев. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 142 с. - 44.27

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и проектов.

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с колле-</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью</p>

гами, руководством, клиентами;	коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;	Умения: описывать значимость своей специальности Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 10. Пользоваться	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы	Интерпретация

<p>профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;</p>	<p>(профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	<p>результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p>Знания: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>