

Департамент образования и науки Курганской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курганский государственный колледж»

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И  
АЭРОДИНАМИКИ**

профессионального цикла

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности  
**15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и  
кондиционирования**

Базовый уровень

Курган 2024

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования**

Организация-разработчик:


ГБПОУ «Курганский государственный колледж»

Разработчик:

Чигак Лариса Анатольевна, преподаватель ГБПОУ «Курганский государственный колледж»

Рекомендована к использованию:

Протокол заседания кафедры архитектуры и строительства № 1 от «28» августа 2024 г.

Заведующая кафедрой   
Кеппер Н.А.

Согласована:

ИО заместителя директора по учебной работе

  
Гуляева И.В.



© Чигак Л.А., ГБПОУ КГК

© Курган, 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>
<b>5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ</b>	<b>16</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.13 **Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования**, входящей в укрупненную группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина **ВХОДИТ** в общепрофессиональный цикл.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.- 1.3., ПК 2.1.- 2.3. ПК 3.1.- 3.5.	определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов	режимы движения жидкости
	определять характеристики вентиляторов	гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов
	производить аэродинамический расчет воздухопроводов	виды и характеристики насосов и вентиляторов способы теплопередачи и теплообмена

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	ЛР 2
Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе	ЛР13

жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала	
Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;	<b>ЛР14</b>
Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии	<b>ЛР15</b>
Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;	<b>ЛР 16</b>
Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.	<b>ЛР 17</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	164
Самостоятельная работа	-
Объем образовательной программы	152
в том числе:	
теоретическое обучение	76
практические занятия	76
контрольная работа	-
Самостоятельная работа <sup>1</sup>	-
Промежуточная аттестация	8

<sup>1</sup>Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов</b>			<b>19</b>	
Тема 1.1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, цели и задачи дисциплины	Содержание учебного материала		<b>2</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи.</b> Краткий исторический обзор и современный уровень развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Роль отечественных ученых в развитии этих наук.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала		<b>17</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>2. Определение жидкостей. .</b> Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Изменение вязкости от температуры и давления. Понятия объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность.	1	2	
	<b>3. Влияние температуры на свойства жидкостей</b> Сжимаемость и температурное расширение жидкостей	1	2	
	<b>4. Идеальная жидкость.</b> Понятия об идеальной жидкости. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная.	1	2	
	<b>5. Аномальные жидкости.</b> Псевдопластические, вязкопластические, дилатантные, вязкоупругие жидкости. Понятие многофазных систем.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		6	
	<b>6. Практическая работа №1 Изучение влияния температуры на свойств жидкости.</b>	3	2	
	<b>7. Практическая работа №2 Изучение вязкости жидкости</b>	3	2	
	<b>8. Практическая работа №3 Изучение аномальных жидкостей</b>	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	

<b>Раздел 2. Основы гидростатики</b>			<b>5</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 2.1. Основы гидростатики	Содержание учебного материала		<b>5</b>	
	<b>9. Гидростатическое давление..</b> Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.	1	2	
	<b>10. Равновесие жидкости.</b> Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля	1	2	
	<b>11. Давление жидкости на плоские стенки.</b> Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.	1	2	
	<b>12. Давление жидкости</b> В том числе практических занятий и лабораторных работ	3	8	
	<b>13. Практическая работа №4 Изучение приборов для измерения давления.</b>	3	2	
	<b>14. Практическая работа №5 Определение давления жидкости на плоские стенки</b>	3	2	
	<b>15. Практическая работа №6 Определение давления жидкости на цилиндрические поверхности.</b>	3	2	
	<b>16. Практическая работа №7 Определение полного гидростатического давления</b>	3	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	-	1		
<b>Раздел 3. Основные законы движения жидкости</b>			<b>7</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 3.1. Основные законы движения жидкости	Содержание учебного материала		<b>7</b>	
	<b>17. Основные законы движения жидкости</b> Основные понятия движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения жидкости.	1	2	
	<b>18. Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Бернулли для потока.</b> В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	<b>19. Практическая работа №8 Исследование уравнения Бернулли.</b>	2	2	
	<b>20. Практическая работа №9 Построение напорной и пьезометрической линий.</b>	2	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1		
<b>Раздел 4 Гидравлическое сопротивление</b>			<b>5</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 4.1 Гидравлическое сопротивление	Содержание учебного материала		<b>5</b>	
	<b>21. Гидравлическое сопротивление.</b> Виды гидравлического сопротивления. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Гидравлическое трение. Местные гидравлические сопротивления. Потери	1	2	

	напора.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	<b>22. Практическая работа №10 Определение потерь напора по длине трубопровода.</b>	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
<b>Раздел 5 Гидравлический расчет трубопроводов</b>			<b>5</b>	
Тема 5.1 Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала		5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>23. Гидравлический расчет трубопроводов</b> Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	<b>24. Практическая работа №11 Гидравлический расчет трубопроводов</b>	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
<b>Раздел 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки</b>			<b>5</b>	
Тема 6.1 Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала		2	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>25. Истечение жидкости через отверстия и насадки</b> Истечение жидкости через отверстия и насадки	1	2	
	<b>26. Истечение жидкости через отверстия и насадки</b>			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	<b>27. Практическая работа №12 Определение напора истечение жидкости через отверстия и насадки</b>	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
<b>Раздел 7 Насосы</b>			<b>5</b>	
Тема 7.1 Насосы	Содержание учебного материала		2	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>28. Насосы</b> Общие понятия о насосах. Классификация насосов.	1	2	
	<b>29. Характеристика и принцип действия</b>			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	2	
	<b>30. Практическая работа №13 Определение технических характеристик насосов</b>	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
<b>Раздел 8. Основы теплотехники</b>			<b>35</b>	
Тема 8.1. Рабочее тело и основные	Содержание учебного материала		7	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3.
	<b>31. Рабочее тело и основные законы идеального газа.</b> Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-	1	2	



законы идеального газа	Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа.			ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	<b>32. Практическая работа 14 Изучение основных законов идеального газа</b>	2	2	
	<b>33. Практическая работа 15 Изучение законов реального газа</b>	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Тема 8.2. Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала		<b>5</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>34. Первый закон термодинамики.</b> Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл.	2	2	
	<b>35. Первый закон термодинамики.</b>			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	<b>36. Практическая работа 16 Изучение первого закона термодинамики</b>	2	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1		
Тема 8.3. Термодинамические процессы	Содержание учебного материала		<b>5</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>37. Термодинамические процессы.</b> Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа.	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	<b>38. Практическая работа 17 Изучение термодинамических процессов</b>	3	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1		
Тема 8.4. Второй закон термодинамики и. Водяной пар. Процесс парообразования	Содержание учебного материала		<b>8</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>39. Второй закон термодинамики. Водяной пар.</b> Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры.	1	2	
	<b>40. Водяной пар.</b> Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	<b>41. Практическая работа №18 Определение параметров пара.</b>	3	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		2		
Тема 8.5. Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала		<b>5</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>42. Виды теплообмена.</b> Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	

	<b>43. Практическая работа №19 Изучение видов теплообмена</b>	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Тема 8.6. Теплопроводность и теплоизоляция	Содержание учебного материала		<b>5</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>44. Теплопроводность и теплоизоляция.</b> Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности; его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция.	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	<b>45. Практическая работа №20 Общее уравнение политропных процессов. Изменение энтропии в изохорном и изобарном процессах</b>	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
<b>Раздел 9. Основные законы аэродинамики</b>			<b>62</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 9.1. Основные законы аэродинамик	Содержание учебного материала		<b>19</b>	
	<b>46. Основные законы аэродинамики</b> Закон сохранения массы. Уравнение расхода. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли для газов. Измерение скорости в потоке газа. Измерение скорости в потоке газа. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде.	1	2	
	<b>47. Число Маха.</b> Коэффициент скорости. Безразмерная скорость.	1	2	
	<b>48. Истечение газа из резервуара под большим давлением.</b> Формула Сен-Венана и Вентцеля.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		10	
	<b>49. Практическая работа №21 Изучение закона сохранения массы.</b> Закон сохранения массы. Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов.	3	2	
	<b>50. Практическая работа №22 Изучение измерения скорости в потоке газа.</b> Измерение скорости в потоке газа. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде.	3	2	
	<b>51. Практическая работа №23 Изучение скорости распространения возмущений в сжимаемой сплошной среде..</b>	3	2	
	<b>52. Практическая работа №24 Изучение безразмерной скорости</b>	2	2	
	<b>53. Практическая работа №25 Изучение закона сохранения массы</b>	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
	Тема 9.2. Аэродинамиче	Содержание учебного материала		
	<b>54. Физические свойства воздуха.</b>	1	2	

ский расчет воздуховодов	Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.			ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>55. Воздуховоды.</b> Подбор воздуховода для заданных условий (расход, температура и допустимая скорость движения воздуха).	2	2	
	<b>56. Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов</b>	1	2	
	<b>57. Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления</b>	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	10	
	<b>58. Практическая работа №26 Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздуховодов.</b>	3	2	
	<b>59. Практическая работа №27 Аэродинамический расчет систем вентиляций с естественным пробуждением воздуха.</b>	3	2	
	<b>60. Практическая работа №28 Аэродинамический расчет систем вентиляций с принудительным пробуждением воздуха.</b>	3	2	
	<b>61. Практическая работа №29 Программа для расчета вентиляции Vent-Calc.</b>	3	2	
	<b>62. Практическая работа №30 Программа для расчета вентиляции Vent-Calc.</b>	3	2	
	<b>63. Самостоятельная работа Расчет вентиляции по программе</b>			
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		2	
Тема 9.3 Истечение воздуха через отверстия и насадки. Струйные течения газа	Содержание учебного материала		<b>9</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>64. Истечение воздуха через отверстия и насадки.</b> Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи.	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	<b>65. Практическая работа №32 Изучение струйных течений газа</b> Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	3	2	
Тема 9.4. Вентиляторы	Содержание учебного материала		<b>14</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	<b>66. Классификация вентиляторов</b>	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	<b>67. Практическая работа №33 Изучение работы и построение характеристик центробежного вентилятора.</b>	3	2	
	<b>68. Практическая работа №34 Изучение работы и построение характеристик осевого вентилятора.</b>	3	2	
	<b>69. Обобщение по пройденным темам</b>		1	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	

<b>Всего</b>			<b>152</b>	
	<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>8</b>	
	<b>Консультации</b>		<b>4</b>	
<b>Всего</b>			<b>164</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

1. Кабинет «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика», оснащенный *оборудованием:*

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия;
- модель двигателя внутреннего сгорания;
- модели молекулярного движения, давления газа;
- модели кристаллических решёток;
- набор капилляров;
- прибор для демонстрации теплопроводности тел;
- прибор для сравнения теплоёмкости тел.

*техническими средствами:*

- компьютеры;
- сканер;
- мультимедийный проектор;
- принтер;
- лицензионное программное обеспечение;
- видеофрагменты работы теплообменного оборудования, компрессоров.

1. Лаборатория «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика», оснащенная

*оборудованием:*

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект оборудования для обслуживания;
- учебно-производственные модули;
- наглядные пособия;
- приборы лабораторные:
  - «Огниво»;
  - «Изучение процесса теплопроводности»;
  - «Изучение режимов движения жидкости»;
  - «Наборы по молекулярной физике и термодинамике»;
  - «Набор для исследования изопробов в газах»;
  - «Измерители давления и температуры»;
  - «Наборы по термодинамике, газовым законам и насыщенным парам, согласованные с компьютерным измерительным блоком».

*техническими средствами:*

- компьютер;
- мультимедийные обучающие программы;
- лицензионное программное обеспечение;

- видео материалы;
- видеофрагменты работы теплообменного оборудования, систем вентиляции и кондиционирования.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### **3.2.1. Печатные издания:**

1. Ухин, Б.В. Гидравлика: Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – М.: Инфра-М, 2024 – 432 с
2. Орлов, В.Г. Основы инженерной гидрологии : учеб.пособие / В.Г. Орлов, А.В. Сикан. – Ростов н/Д .: Феникс, 2022.
3. Лапшев, Н.Н. Гидравлика: учебник / Н.Н. Лапшев. – М.: Академия, 2021.
4. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. – М.: Инфра-М, 2020
5. Ходзинская, А.Г. Гидравлика и гидрология транспортных сооружений: учебное пособие / А.Г. Ходзинская, Т.В. Зоммер. – М.: МИСИ-МГСУ, 2022

#### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Публичная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.chistopol.net/library/book/14741.html> - Загл. с экрана. – (Дата обращения 15.09.2024)
2. Портал гидрология и гидрометрия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://educontest.net/ru> - Загл. с экрана. – (Дата обращения 15.09.2024)
3. Вода России. Гидрология [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://water-rf.ru/> - Загл. с экрана. – (Дата обращения 15.09.2024)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания:</p> <p>Режимы движения жидкости;</p> <p>Гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов;</p> <p>Виды и характеристики насосов и вентиляторов;</p> <p>Способы теплопередачи и теплообмена.</p>	<p>Показывает высокий уровень знания основных понятий, принципов и законов в области гидравлики, теплотехники и аэродинамики систем вентиляции и кондиционирования;</p> <p>Перечисляет виды и характеристики вентиляторов:</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> <p>Ролевые игры</p>
<p>Умения:</p> <p>Определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов;</p>	<p>Производит гидравлический расчет параметров воздухопроводов с помощью специализированных программ;</p>	<p>Проектная работа</p> <p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p>
<p>Определять характеристики вентиляторов;</p>	<p>Подбирает вентиляционное оборудование согласно заданию;</p> <p>Точно дает характеристики системам и оборудованию;</p> <p>Проверяет мощность электродвигателя.</p>	
<p>Производить аэродинамический расчет воздухопроводов.</p>	<p>Производит аэродинамический расчет воздухопроводов, дает им характеристики</p>	

**5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ**

Номер изменения	Номер листа	Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в документе	Подпись председателя ЦК (заведующего кафедрой)