

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.19
ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

Профиль обучения: технологический

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта для специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

СОГЛАСОВАНО

ПЦК общетехнических и специальных механических дисциплин

_____ Покрашенко О. Ф.

«___» _____ 202 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

_____ Чернышенко О.П.

«___» _____ 202 г.

Составитель:

Сосновская М. И., преподаватель КГБ ПОУ «Хабаровский колледж отраслевых технологий и сферы обслуживания»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИ- ПЛИНЫ	4
2.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.	ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы:

Учебная дисциплина «Основы гидравлики, теплотехники» является общепрофессиональной дисциплиной обязательной части профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Учебная дисциплина «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций, личностного результата по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы гидравлики, теплотехники» входит в общепрофессиональный цикл, связана с освоением профессиональных компетенций по всем профессиональным модулям, входящим в образовательную программу.

1.3. Цели и задачи рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа направлена на освоение следующих целей:

- формирование знаний основных законов термодинамики, процессов изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды;
- формирование знаний законов гидростатики и гидродинамики;

Задачами рабочей программы являются:

- научить определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- научить строить характеристики насосов и вентиляторов;
- научить определять параметры пара по диаграмме.
- объяснить про режимы движения жидкости;
- научить гидравлическому расчету простых трубопроводов;
- научить разбираться в видах и характеристиках насосов и вентиляторов;
- научить способам теплопередачи и теплообмена;
- объяснить про основные свойства жидкости;
- научить формулам для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки;
- научить методам борьбы с гидравлическим ударом;
- научить параметрам пара, теплопроводности.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. В результате освоения учебной дисциплиной обучающийся должен овладеть ОК, ПК, ЛР:

Код компетенции	Наименование компетенции
Общие компетенции	
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
Профессиональные компетенции	
ПК 1.1.	Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 1.2.	Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 1.3.	Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 3.1.	Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
Личностные результаты	
ЛР 2	Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России
ЛР 3	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 4	Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
ЛР 6	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение
ЛР 7	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другим и людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
ЛР 8	Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изме-

	няющемся рынке труда, избегающий безработицы, управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности
ЛР 13	Способный в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другим и людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 14	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств, содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 15	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов, позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений
ЛР 16	Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве
ЛР 17	Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению
ЛР 18	Осознающий значимость системного познания мира, критического осмысления накопленного опыта
ЛР 22	Демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости
ЛР 23	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством
ЛР 24	Проявляющий эмпатию, выражающий активную гражданскую позицию, участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций, а также некоммерческих организаций, заинтересованных в развитии гражданского общества и оказывающих поддержку нуждающимся
ЛР 30	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 32	Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности
ЛР 33	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий
ЛР 34	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики

2.2. В результате освоения учебной дисциплиной обучающийся должен знать и уметь:

КОД ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34	выполнять теплотехнические расчеты: - термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; - расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; - коэффициентов полезного действия термодинамических циклов и тепловых установок; - потерь теплоты через ограждающие конструкции здания, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; - тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов; - определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; - строить характеристики насосов и вентиляторов	- параметры состояния термодинамической системы; - основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; - циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; - основные законы теплопередачи; - физические свойства жидкостей и газов; - законы гидростатики и гидродинамики; - основные задачи и порядок гидравлического расчета трубопроводов; - виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов

2.3. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 64 часа, в том числе:
 Теоретической нагрузки обучающегося – 40 часов,
 Практической нагрузки обучающегося – 20 часов
 Самостоятельной работы обучающегося – 4 часа.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	64
В том числе:	
Теоретические занятия	40
Практические занятия	20
Самостоятельная работа	4
Дифференцированный зачет	-

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы гидравлики и теплотехники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций и личностные результаты
1	2	3	4	5
Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов		10		
Тема 1.1. Основы гидравлики, теплотехники	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Краткий исторический обзор и современный уровень развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Роль отечественных ученых в развитии этих наук	2		
Тема 1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала:	4	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления	2		
	Перевод «градусов Энглера» в кинематическую и абсолютную вязкость. Понятия объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность. Определение коэффициентов перехода от одной системы в другую для величин, характеризующих состояние жидкостей и газов	2		
	Лабораторные работы:	2	3	
	Изучение физических свойств жидкости	2		
	Самостоятельная работа:	2	2	
	Оформление отчетной работы по лабораторной работе	2		
Раздел 2. Основы гидростатики		4		
Тема 2.1. Гидростатическое давление. Измерение давления	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля. Сила давления жидкости и газа на плоские и криволинейные стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления	2		

	Практические работы:	2		
	Решение задач на определение полного и гидростатического давления	2		
Раздел 3. Гидродинамика		24		
Тема 3.1. Основные законы движения жидкости	Содержание учебного материала:	4	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока.	2		
	Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл. Уравнение равномерного движения жидкости.	2		
	Лабораторные работы:	4	3	
	Изучение приборов для измерения давления	2		
	Исследование уравнения Бернулли. Построение напорной и пьезометрической линии	2		
Тема 3.2. Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала:	6	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Гидравлические сопротивления и их виды. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости.	2		
	Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Расчет потерь напора при внезапном расширении потока.	2		
	Уравнение Борда. Коэффициент гидравлического трения, его определение в ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. График Никитурдзе	2		
	Лабораторные работы:	2	3	
	Определение числа Рейнольдса	2		
	Практические работы:	2		
	Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. График Никитурдзе	2		
	Самостоятельная работа:	2	2	
	Оформление отчетной работы по лабораторной работе	2		
Тема 3.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-
	Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов (прямой и не прямой). Расчет безнапорных и коротких тру-	2		

	бопроводов		3	18, 22-24, 30, 32-34
	Практические занятия:	2		
	Расчет простого трубопровода	2		
Тема 3.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32
	Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия «Отверстие в тонкой стенке» и «Малое отверстие». Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре	2		
Раздел 4 Насосы и вентиляторы		6		
Тема 4.1 Насосы	Содержание учебного материала:	4	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Центробежные насосы, их виды, принцип действия. Полный напор, предельная высота всасывания. Подача, напор, мощность и КПД центробежного насоса, их определение. Зависимость этих параметров от частоты вращения двигателя. Формулы пропорциональности.	2		
	Характеристики центробежных насосов и напорных трубопроводов. Рабочая точка. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Струйные насосы.	2		
	Практические занятия:	2		
	Выбор насоса по характеристике сети и характеристике насоса	2		
Тема 4.2 Вентиляторы	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 34
	Вентиляторы, их назначение и типы. Характеристики вентиляторов. Методика выбора вентиляторов.	2		
Раздел 5. Основы теплотехники		13		
Тема 5.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа	2		
	Практические занятия:	2		
	Решение задач на применение газовых законов	2		
Тема 5.2. Законы термодинамики	Содержание учебного материала:	6	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики: его аналитическое выражение и физический смысл	2		
	Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа	2		

	Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара	2		
Тема 5.3. Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32
	Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен	2		
	Практические занятия:	2		
	Определение потерь тепла трубопроводом и-температур на граничных поверхностях	2		
Тема 5.4. Теплопроводность и теплоизоляция	Содержание учебного материала:	2	1	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34
	Теплообмен и излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция	2		
Промежуточная аттестация		2		
Всего		64		
Теоретические занятия		40		
Практические занятия		20		
Самостоятельная работа		4		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Рабочая программа реализуется в учебном кабинете Гидравлики и теплотехники.

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- Рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующие разделам программы и подключенные к сети Internet и средствам вывода звуковой информации;
- Комплект учебно-наглядных пособий «Основы гидравлик и теплотехники»;
- Объемные модели насосов и вентиляторов;
- Лабораторный стенд «Гидравлика»;
- Сканер;
- Принтер.

Технические средства обучения:

- Мультимедиа проектор или мультимедийная доска;
- Фото или/и видео камера.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд колледжа имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

1. Гидравлика и теплотехника: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / В. И. Лесной, В. С. Рожков, Д. В. Заворотный, А. В. Жибоедов. - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. - 323 с. - Текст электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123236.html>
2. Давыдов, А. П. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие для СПО / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, З. Х. Замалеев. - Москва Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 90 с. - ISBN 978-5-4497-1491-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116474.html>
3. Копачев, В. Ф. Гидравлика, гидрология, гидрометрия: учебное пособие для СПО / В. Ф. Копачев, Е. А. Копачева. - Саратов: Профобразование, 2021. - 104 с. - ISBN 978-5-4488-0959-0. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100495.html>
4. Копачев, В. Ф. Термодинамика, теплопередача и гидравлика : учебник / В. Ф. Копачев. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 251 с. - ISBN 978-5-4497-0977-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/104892.html>
5. Савиновских, А. Г. Гидравлика: учебное пособие для СПО / А. Г. Савиновских, И. Ю. Коробейникова, Д. А. Новикова. - Саратов: Профобразование, 2019. - 168 с. -

- ISBN 978-5-4488-0333-8. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86069.html>
6. Брюханов О. Н., Коробко В. И. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. – М.: Инфа – М, 2019.
 7. Ухин Б.В., Гусев А.А. «Гидравлика». Учебник. Инфра-М, 2021
 8. Гусев А.А. Основы гидравлики: учебник для СПО/А.А. Гусев. – 2-е изд. пер и доп. – М.: Юрайт, 2020 – ЭБС «Юрайт»

Дополнительная литература:

1. Гидравлика гидротехнических сооружений : учебно-методическое пособие / Ю. В. Брянская, А. Л. Зуйков, Ф. Л. Доронин, М. А. Юмашева. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. - 57 с. - ISBN 978-5-7264-3289-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/134606.html>
2. Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 1. Основы гидравлики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. - Электрон. текстовые данные. - Армавир Армавирский государственный педагогический университет, 2019. - 252 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82446.html>
3. Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 2. Основы теплотехники [Электронный ресурс] учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. - Электрон. текстовые данные. - Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019. - 293 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82447.html>

Интернет-ресурсы:

1. Национальная электронная библиотека – Режим доступа к сайту: <http://нэб.рф/>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – Режим доступа к сайту: <http://znanium.com/>
3. Электронная библиотека Юрайт – Режим доступа к сайту: <https://biblio-online.ru/>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Коды формируемых компетенций, личностных результатов	Формы и методы оценки результатов обучения
Умеет: - определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздуховодов; - строить характеристики насосов и вентиляторов; - применять уравнения Бернулли; - определять параметры пара по диаграмме Знает: - режимы движения жидкости; - гидравлический расчет простых трубопроводов; - виды и характеристики насосов и вентиляторов; - способы теплопередачи и теплообмена; - основные свойства жидкости; - формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки; - методы борьбы с гидравлическим ударом; - параметры пара, теплопроводность	ОК 1-6, 9, 11 ПК 1.1.-1.3., 3.1. ЛР 2-4, 6-8, 13-18, 22-24, 30, 32-34	Тестирование, опрос, презентация, доклад. Экспертное наблюдение в процессе лабораторных работ, оценка отчетов по лабораторным работам

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ПРО- ГРАММУ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением	
БЫЛО	СТАЛО
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	