

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЗАЛАРИНСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

ОП.05. ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению и оформлению контрольных работ
для студентов заочной формы обучения
подготовки специалистов среднего звена
по специальности
35.02.07. «Механизация сельского хозяйства»

Методические рекомендации по выполнению и оформлению контрольных работ разработаны для специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства» и составлены на основании рабочей программы по учебной дисциплине ОП.05. «Основы гидравлики и теплотехники (заочное обучение)».

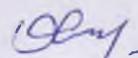
Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Заларинский агропромышленный техникум».

Разработчик:

Остроумов Сергей Сергеевич, канд. техн. наук, преподаватель ГАПОУ ИО «ЗАПТ»

Рецензент:

Заместитель директора по учебной работе,
методист ГАПОУ ИО «ЗАПТ»



О.В. Сутырина

Рассмотрена и одобрена
на методической комиссии
сферы обслуживания
от «28» 08. 2020 г.

Протокол № _____

Председатель МК

 /И.Н.Деревянкина/

Учебная дисциплина **ОП.05 «Основы гидравлики и теплотехники»** является частью профессионального цикла.

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

- использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.

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

- основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков;
- особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);
- основные положения теории гидродинамических и теплообменных процессов;
- основные законы термодинамики;
- характеристики термодинамических процессов и процессов теплообмена;
- принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;
- виды и характеристики насосов и вентиляторов;
- принципы работы теплообменных аппаратов, их применение.

Изучение дисциплины ОП.05 «Основы гидравлики и теплотехники» производится в соответствии с утвержденным тематическим планом и предусматривает выполнение студентами двух контрольных работ в соответствии с разделами изучаемой дисциплины.

Для студентов заочной формы обучения контрольная работа является основной формой межсессионного контроля студенческих знаний. *Студент, не выполнивший и не сдавший своевременно на проверку преподавателю контрольную работу, не может быть допущен к сдаче зачета по соответствующей дисциплине.*

Контрольная работа является одной из форм самостоятельного изучения студентами заочной формы обучения программного материала и выполняется по дисциплинам учебного плана. Это своеобразный письменный экзамен, требующий серьезной подготовки. Контрольная работа способствует расширению и углублению знаний обучающихся.

Оформление контрольных работ должно быть сделано в соответствии с изложенными в данных методических рекомендациях указаниями и обязательно по отношению ко всем контрольным работам студентов заочной формы обучения.

Изучение указанной дисциплины завершается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачёта.

Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Методическая характеристика урока	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1.		Основы гидравлики		35	
Тема 1.1. Основные положения гидравлики. Основные понятия и законы гидростатики.		Содержание учебного материала			
	1	Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия и определения гидравлики: общие сведения о гидравлике, понятие «жидкость», основные физические свойства жидкости: плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Измерение давления. Закон Архимеда.	Усвоение новых знаний. Лекция с элементами самостоят. работы.	1	1
	2	Лабораторная работа №1 Опыты Архимеда и Паскаля.	Закрепление знаний и умений.	1	
	I	Самостоятельная работа обучающихся: - Подготовка сообщения: «Виды манометров, их классификация и применение». - Решение задач по гидростатике.	Закрепление знаний. Выполнение практических заданий.	8	
Тема 1.2. Основные понятия и законы гидродинамики. Гидравлические сопротивления.		Содержание учебного материала			
	3	Основные понятия движения жидкости. Расход, напор, средняя скорость, живое сечение. Уравнение Бернулли. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Критерий Рейнольдса. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора. Расчёт трубопроводов.	Усвоение новых знаний. Лекция.	1	2
	II	Самостоятельная работа обучающихся: - Подготовка сообщения: «Потери напора (местные и по	Закрепление и совершенствование		

		длине), меры по их сокращению». - Решение задач: расчёт силы гидростатического давления, расхода жидкости, скорости истечения. - Подготовка реферата: «Истечение жидкостей из отверстий и насадков: особенности, применяемость на практике».	знаний.	10	
Тема 1.3. Насосы, гидромоторы и вентиляторы.		Содержание учебного материала			
	4	Гидравлические машины и насосы: классификация и назначение, область применения, параметры, характеризующие работу насосов, подача, напор, мощность, КПД, характеристики насосов. Гидравлические двигатели и вентиляторы: их назначение и общая классификация, устройство и применение.	Усвоение новых знаний. Лекция с элементами самостоят. работы.	1	2
	5	Лабораторная работа № 2 Подбор центробежных насосов по каталогу для испытания.	Закрепление и совершенствование знаний и умений. Выполнение практических заданий.	12	
	III	Самостоятельная работа обучающихся: - Расчёт и подбор вентиляторов по каталогу по производительности и мощности. - Подготовка сообщения по теме «Особенности сельскохозяйственного водоснабжения». - Подготовка реферата «Устройство и принцип работы гидросистем тракторов». - Выполнение контрольной работы по разделу 1 «Основы гидравлики».			
Раздел 2.		Основы теплотехники.		36	
Тема 2.1. Основные понятия и законы термодинамики.		Содержание учебного материала			
	6	Понятия и законы термодинамики: основные понятия и определения технической термодинамики, I-й закон термодинамики, смесь газов, теплоёмкость, термодинамический процесс, 2-ой закон термодинамики.	Усвоение новых знаний. Лекция.	1	1
	7	Лабораторная работа № 3 Изучение термодинамических процессов: изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного.	Закрепление и совершенствование знаний.	1	
	IV	Самостоятельная работа: - Подготовка сообщения о работе теплогенераторов.	Закрепление и совершенствование	8	

		- Подготовка реферата о нагревателях воздуха.	знаний.		
Тема 2.2. Термические циклы тепловых машин.		Содержание учебного материала			
	8	Круговые процессы и циклы: прямой и обратный цикл, термический КПД цикла, прямой обратный цикл Карно, идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.	Усвоение новых знаний. Лекция с элементами самостоят. работы.	1	1
	9	Лабораторная работа № 4: Компрессоры и компрессорные установки, виды и принципы работы.	Закрепление и совершенствование знаний.	1	
	V	Самостоятельная работа обучающихся: - Подготовка реферата: «Индикаторные диаграммы работы бензиновых и дизельных двигателей внутреннего сгорания» - Подготовка сообщения «Холодильные установки: виды и принцип работы»	Закрепление и совершенствование знаний.	10	
Тема 2.3. Основные виды теплообмена. Котельные установки.		Содержание учебного материала			
	10	Теплообмен: основные понятия и определения процесса теплообмена, теплопроводность, теплопередача и теплообменные аппараты. Котельные установки: водогрейные и паровые котлы, водонагреватели, тепловой баланс и КПД котельных агрегатов.		1	1
	VI	Самостоятельная работа обучающихся: - Технические расчёты теплообменных аппаратов и подбор их по каталогу. - Расчёт КПД котельного агрегата. - Подготовка реферата «Анализ устройства и работы водогрейных котлов». - Выполнение контрольной работы по разделу 2 «Основы теплотехники»	Закрепление и совершенствование знаний. Выполнение практических заданий. Тестирование	13	
Всего :				71	

Порядок выполнения и содержание контрольной работы

При изучении учебного материала по дисциплине ОП.05 «Основы гидравлики и теплотехники» студент должен соблюдать следующий порядок действий:

1. Ознакомиться с содержанием учебного задания и подобрать соответствующую нормативную литературу.

2. Изучить материал каждой темы по рекомендуемой нормативной литературе согласно методическим указаниям.

3. Проверить полученные знания по вопросам самоконтроля, помещенным после каждой темы учебного задания.

4. Выполнить контрольную работу и выслать на проверку преподавателю согласно сроку, указанному в учебном графике.

Вариант контрольной работы выбирается по списку студентов в журнале на момент установочной сессии, или по иным указаниям преподавателя. В том случае, если студент выполнил не свой вариант, преподаватель возвращает работу на переделку. Варианты контрольных работ не должны дублироваться между студентами.

Цель контрольной работы состоит в том, чтобы проверить, как научился учащийся пользоваться основной и дополнительной литературой, нормативным материалом.

В контрольных работах предусмотрены такие типы заданий как: подготовка ответов на теоретические вопросы, решение практических задач, задания с выбором варианта ответа и другие.

Решение задач должно помочь учащимся применить теоретические знания на практике. Решение задач должно способствовать закреплению полученных знаний.

При выполнении контрольной работы необходимо обращать внимание на грамотность написания текста, т.к. наличие грамматических ошибок влечет за собой снижение качества контрольной работы. Контрольная работа выполняется учащимся в процессе самостоятельной работы.

Контрольная работа сдаётся в срок, установленный в учебном графике.

При подготовке контрольных работ рекомендуется использовать компьютер для набора текста, но разрешаются и рукописные работы, выбор зависит от требований преподавателя и от возможностей обучающегося. Домашняя контрольная работа предоставляется в папке-скоросшивателе.

Все учебные работы выполняются на белой бумаге стандартного формата А4, т.е. 210 x 297. Используется только одна сторона бумаги.

По ГОСТ 7.32-91 регламентируются только минимальные размеры полей. Рекомендуемые размеры, применяемые в техникуме, приведены в таблице 1. Они должны быть одинаковыми на всех страницах. При рукописном тексте величина их устанавливается на глаз. Рамки вокруг текста не разрешаются.

Таблица 1

Рекомендуемые размеры полей

Названия полей	Размеры полей, в см
Верхнее	1,7
Нижнее	2,0
Левое	3,0
Правое	1,5

При использовании компьютера для набора текста необходимо применять шрифт Times New Roman, который меньше других отличается от привычного текста учебников. Рекомендуется размер 12 (допускается 14). Межстрочный интервал рекомендуется полуторный.

Все абзацы начинаются с красной строки. Красная строка с отступом 1,27 см или 1,25 см в зависимости от настройки компьютера. В основном тексте используется выравнивание только по ширине.

Все страницы работы нумеруются, начиная с титульного листа, номер на котором не ставится. Номера проставляют в правом верхнем углу без точки, как это регламентируется ГОСТом для отчетов. Все страницы должны быть хорошо скреплены между собой.

Объем контрольной работы должен составлять 8-10 страниц печатного текста, или не более 15 страниц – рукописного через 1,5 интервал.

На титульном листе указываются инициалы и фамилия автора, курс, группа.

В тексте следует выделять вопросы. В конце контрольной работы помещают список использованной литературы. При использовании учебной литературы указывается фамилия автора, полное название книги и год ее издания. В конце контрольной работы следует оставить 1-2 страницы для рецензии преподавателя.

При рецензировании контрольной работы учитываются соответствие ответов вопросам и плану, глубина раскрытия вопросов, последовательность изложения материала, степень использования рекомендованной литературы, обоснованность автором работы положений и выводов, достаточность объема, эстетичность оформления, аккуратность и грамотность, правильное выделение структурных частей, наличие ссылок и указатели использованной литературы.

Зачёту не подлежит работа, выполненная не по своему варианту. Зачёту не подлежит также контрольная работа, в которой даны неверные ответы.

Если по тем или иным причинам контрольная работа не будет зачтена, студент должен прочитать рецензию, внимательно изучить все замечания и указания, сделанные в ней, с учетом их необходимо вновь по этому же варианту сделать контрольную работу и сдать её вместе с не зачтённой работой на повторное рецензирование преподавателю.

Студент должен быть готов к тому, что на зачете ему могут быть заданы вопросы по содержанию контрольной работы.

Структура контрольной работы

Работа должна иметь четкую структуру, которую составляют:

- титульный лист,
- план работы,
- основная часть работы,
- список использованных источников.

Список использованных источников

В списке использованных источников вся использованная литература расставляется в порядке алфавита авторов и заглавий. В начале списка - книги, далее - статьи из периодики, в конце - статьи из Интернета или электронные версии учебников. Библиографическое описание использованных источников должно соответствовать ГОСТ Р 7.0.5—2008 «Библиографическая запись, Библиографическое описание. Общие требования и правила оставления».

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЗАЛАРИНСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № _____

по учебной дисциплине ОП.05 «Основы гидравлики и теплотехники»

Раздел _____

Вариант _____

Исполнил: _____

Курс _____

Группа _____

Проверил: С.С. Остроумов,
преподаватель

Дата сдачи на рецензирование « _____ » _____ 202_ г.

Оценка работы _____

Подпись преподавателя _____

Залари, 2020 г.

План работы

1. Задание №1	3
2. Задание №2	
3.	
4.	
5. Список использованной литературы.....	9

(Листы с выполнением заданий контрольной работы)

ЛИСТ ЗАМЕЧАНИЙ, ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Подпись преподавателя _____

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Учебная литература

1. Брюханов О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018, 254 с.
2.
3.

Интернет-ресурсы

1. [thevid.com>rev/гидравлика видео уроки/](http://thevid.com/rev/гидравлика_видео_уроки/)
2.
3.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа №1. Раздел 1. «Основы гидравлики»

Вариант 1.

1. Жидкость. Основные физические свойства и механические характеристики жидкостей.
2. Движение жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Живое сечение. Гидравлический радиус потока.
3. Устройство и принцип действия поршневых насосов. Виды поршневых насосов.
4. Решить задачу: Определить глубину погружения железобетонного понтона, имеющего форму параллелепипеда высотой $h = 1,8$ м, шириной $b = 2,5$ м, длиной $l = 6$ м., толщина стенок понтона $\delta = 0,1$ м.

Вариант 2.

1. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения. Поверхностное натяжение жидкости.
2. Водопровод. Гидравлический расчёт простого водопровода.
3. Устройство и принцип действия шестерёнчатых насосов, их основные характеристики.
4. Решить задачу: Определить давление, развиваемое центробежным вентилятором, если коэффициент давления $\psi = 0,9$, частота вращения рабочего колеса $n = 450$ об/мин., наружный диаметр колеса $D = 0,4$ м, а плотность воздуха $\rho = 1,2$ кг/м³.

Вариант 3.

1. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
2. Два режима движения жидкости. Опыты и критерий Рейнольдса.
3. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Влияние числа оборотов на работу центробежного насоса. Характеристика центробежного насоса.
4. Решить задачу: Определить потери давления при движении масла в радиаторе, если расход масла $Q = 2 \cdot 10^{-4}$ м³/с., диаметр коллектора радиатора $d_0 = 0,03$ м, диаметр трубок $d_{тр} = 0,01$ м, длина трубок $l_{тр} = 1$ м. Плотность масла $\rho = 900$ кг/м³, кинематическая вязкость $\nu = 6,5 \cdot 10^{-3}$ м²/с.

Вариант 4.

1. Приборы для измерения давления жидкостей и газов. Их устройство и принцип действия.
2. Уравнение Д. Бернулли для потока идеальной жидкости.
3. Общие сведения о нагнетателях. Насосы: классификация и принцип действия.
4. Решить задачу: Определить избыточное давление в забое скважины глубиной $h=85$ м, которая заполнена глинистым раствором плотностью $\rho=1250$ кг/м³.

Вариант 5.

1. Давление жидкости на плоские стенки и различные поверхности. Закон Архимеда.
2. Классификация водопроводов: простые, разветвлённые, сложные. Расчётное уравнение простого водопровода.
3. Всасывающее действие насоса. Полный напор, мощность и КПД насоса. Сравнение центробежных и поршневых насосов, их достоинства и недостатки.
4. Решить задачу: Определить необходимый диаметр участка трубопровода длиной

$l = 200$ м для пропуска транзитного расхода $Q_{\text{тр}} = 15$ л/с и удельного путевого расхода $q_0 = 0,06$ л^с/м при разности напоров в начале и в конце стального трубопровода $H_{\text{н}} - H_{\text{к}} = 6$ м.

Вариант 6.

1. Гидростатические машины: гидравлический пресс и мультипликатор. Устройство и принцип их работы.
2. Практическое применение уравнения Д. Бернулли.
3. Вентиляторы. Типы вентиляторов и их назначение.
4. Решить задачу: Определить геометрическую высоту всасывания центробежного насоса, если его подача $Q = 40$ л/с, диаметр всасывающего трубопровода $d = 200$ мм, сумма потерь напора во всасывающем трубопроводе $\Sigma h_{\omega} = 1,2$ м, а допустимая вакуумметрическая высота всасывания $4,8$ м.

Вариант 7.

1. Гидростатические машины: домкрат и гидравлический аккумулятор. Устройство и принцип их работы.
2. Движение жидкости по трубопроводам. Виды и примеры сопротивлений.
3. Гидравлический удар. Устройство для снижения давления при гидравлическом ударе.
4. Решить задачу: Определить напор насоса, если его подача $Q = 0,015$ м³/с, диаметр всасывающего трубопровода $d_1 = 150$ мм, диаметр нагнетательного трубопровода $d_2 = 100$ мм, показания манометра соответствуют напору 42 м, показания вакуумметра 5 м, расстояние по вертикали между центрами вакуумметра и манометра $\Delta h = 0,2$ м.

Вариант 8.

1. Основные понятия гидродинамики жидкости. Виды движения жидкости. Гидравлическое уравнение неразрывности потока.
 2. Кавитация: понятие, причины, методы борьбы и полезное применение.
 3. Истечение жидкости через отверстия и насадки, особенности и практическое применение.
- Решить задачу: Горизонтальная труба диаметром $d_1 = 0,1$ м внезапно переходит в трубу диаметром $d_2 = 0,15$ м. Проходящий расход воды $Q = 0,03$ м³/с. Определить:
- а) потери напора при внезапном расширении трубы;
 - б) разность давлений в обеих трубах;
 - в) потери напора и разность давлений, если вода будет течь в противоположном направлении (из широкой трубы в узкую).

Контрольная работа №2.

Раздел 2. «Основы теплотехники»

Вариант 1.

1. Теплотехника как наука. Основные понятия и определения.
2. Первый закон термодинамики. Его аналитическое выражение и объяснение.
3. Водогрейные и паровые котлы.
4. Решить задачу: Найти среднюю удельную теплоёмкость кислорода при постоянном давлении при повышении его температуры от 600 до 2000°C .

Вариант 2.

1. Идеальный газ. Термические параметры состояния. Уравнение состояния идеального газа.
2. Теплообмен: виды, использование.
3. Цикл Карно.

4. Решить задачу: Избыточное давление, испытываемое стенками парового котла, составляет 3,4 МПа. Какова температура пара в котле?

Вариант 3.

1. Изобарный, изохорный, изотермический и адиабатный процессы. Их сущность, графическое изображение, соотношения параметров.
2. Второй закон термодинамики. Энтропия.
3. Холодильные установки – виды и принцип работы.
4. Решить задачу: Манометр, установленный на паровом котле, показывает давление 1,8 МПа. Найти давление пара в котле, если атмосферное давление 0,999 МПа.

Вариант 4.

1. Термодинамические процессы: виды, описание, практическое применение.
2. Понятие о внутренней энергии. Теплота, работа газа.
3. Компрессоры и компрессорные установки.
4. Решить задачу: В баллоне содержится кислород массой 2 кг при давлении 8,3 МПа и температуре 15°C. Вычислить вместимость баллона.

Вариант 5.

1. Водяной пар: особенности, процесс парообразования в p - v -диаграмме.
2. Энтальпия и энтропия газов.
3. Теплоэлектростанции: устройство и принцип работы.
4. Решить задачу: Определить необходимую толщину тепловой изоляции $\delta_{из}$ ($\lambda_{из} = 0,08$ Вт/м·°C) подающего магистрального трубопровода системы отопления ($t_1 = 95^\circ\text{C}$) диаметром $d_1 = 57$ мм, чтоб теплотери не превышали величины $q = 52$ Вт/м.

Вариант 6.

1. Энтропия газа и T - s диаграмма
2. Теплопроводность, основной закон теплопроводности.
3. Процесс работы двигателей внутреннего сгорания с точки зрения термодинамики.
4. Решить задачу: Определить КПД обратимого цикла теплового двигателя, если температура теплоотдатчика $t_1 = 200^\circ\text{C}$, а теплоприёмника $t_2 = 30^\circ\text{C}$.

Вариант 7.

1. Основные законы идеального газа: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро.
2. Критическое состояние пара в p - v -диаграмме, теплота парообразования, перегретый пар.
3. Теплообменные аппараты: виды и устройство.
4. Решить задачу: Определить тепловой поток от газов к воздуху через кирпичную обмуровку котла площадью 100 м^2 и толщиной $\delta = 250$ мм, если температура газов $t_1 = 600^\circ\text{C}$, температура воздуха $t_2 = 30^\circ\text{C}$, коэффициент теплообмена на внутренней поверхности $\alpha_1 = 23,6$ Вт/м²·°C, коэффициент теплообмена на наружной поверхности $\alpha_2 = 9,3$ Вт/м²·°C, коэффициент теплопроводности обмуровки $\lambda = 0,81$ Вт/м·°C. Определить также температуры обеих поверхностей обмуровки.

Вариант 8.

1. Давление: атмосферное, избыточное, вакуумметрическое, абсолютное. Единицы измерения. Приборы для измерения давления.
2. Коэффициент теплопередачи, тепловая изоляция.
3. Индикаторные диаграммы бензиновых и дизельных ДВС.
4. Решить задачу: Определить КПД котельного агрегата и оценить тепловые потери котельного агрегата паропроизводительностью $Q = 10$ тонн/час при параметрах пара: давление $P = 1,4$ МПа (14 кгс/см²) и температура $t = 197,3^\circ\text{C}$. Часовой расход топлива

1500 кг, температура питательной воды 100°C, теплота сгорания топлива $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 20647$ кДж/кг (4916 ккал/кг). Оценку тепловых потерь котельного агрегата провести по средним значениям, данным в соответствующих разделах. Величину $q_{\text{пр}}$ (количество тепла, удаляемого из котельного агрегата с продувочной водой) принять равной 0.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЁТУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1 – «основы гидравлики»

1. Что изучает гидравлика? На какие разделы делится?
2. Что такое жидкость? Основные физические свойства жидкостей?
3. Что такое давление? В чём оно измеряется, какое бывает давление?
4. Какими приборами измеряется давление? Как они классифицируются?
5. Принцип работы механического манометра? Какое давление могут показывать манометры?
6. Закон Паскаля, его применение.
7. Закон Архимеда, его применение.
8. Какие свойства жидкостей используются в различных технических устройствах?
9. Основные понятия движения жидкостей?
10. Что такое «живое сечение», «смоченный периметр», «объём потока»?
11. Виды гидравлических сопротивлений, от чего они зависят, как рассчитываются?
12. Потери напора: местные и по длине. Что это такое?
13. Что такое кавитация? В чём её вред и польза?
14. Истечение жидкостей из отверстий и насадков: особенности и практическое применение.
15. Виды движения жидкостей? Чем они отличаются? От чего зависят?
16. Что такое число Рейнольдса? Как оно определяется?
17. Уравнение Д.Бернулли: как выглядит и для чего применяется?
18. По какому уравнению рассчитываются трубопроводы? Напишите его, расскажите о его составляющих.
19. Какими устройствами перекачивается жидкость? Как они классифицируются?
20. Как устроен гидроцилиндр? Как он работает?
21. Что такое гидромотор, как он работает?
22. Какое устройство преобразует гидравлическую энергию в механическую? Расскажите о нём.
23. Какие основные технические характеристики насосов?
24. В чём отличие гидронасоса и гидромотора? Где они применяются?
25. Как работает гидравлическая система навески трактора?
26. По какому принципу работает гидравлический домкрат или подъёмник?
27. Из каких основных узлов и деталей состоит гидросистема тракторов и комбайнов? Как она работает?
28. Для чего предназначены вентиляторы? Какие вы знаете конструкции вентиляторов?
29. Основные технические характеристики вентиляторов?
30. Как устроена система водоснабжения какого либо объекта?

Раздел 2 – «основы теплотехники»

1. Что изучает теплотехника? На какие разделы делится?
2. Основные законы состояния идеального газа?
3. Основные параметры состояния газа? Уравнение состояния идеального газа.
4. Что такое термодинамический процесс? Каковы его параметры? Где он используется?
5. Водяной пар – основные понятия, применение.

6. Процесс парообразования в p - v -диаграмме.
7. Что такое теплообмен? Какие виды существуют, где применяются?
8. Какие бывают термодинамические процессы? Нарисуйте их графики. Чем реальные процессы отличаются от идеальных?
9. Что называется «цикл» в термодинамике? Прямой и обратный цикл.
10. Цикл Карно – что это такое?
11. Почему в реальных условиях невозможно создать двигатель, работающий по циклу Карно?
12. Что такое «двигатель внутреннего сгорания (ДВС)»? Процесс работы ДВС с точки зрения термодинамики.
13. Чем процесс работы бензинового двигателя отличается от дизельного? Какие параметры этих процессов?
14. Индикаторные диаграммы работы ДВС: как выглядят, что показывают?
15. В каких термодинамических процессах работа совершается, а в каких – затрачивается?
16. Термический КПД цикла.
17. Чем теплопередача отличается от теплоотдачи? Коэффициенты теплопередачи и теплопроводности.
18. Теплоизоляция и её применение.
19. Первый закон термодинамики – формула и объяснение.
20. Второй закон термодинамики
21. Виды теплообмена
22. Чем процесс конвекции отличается от процесса теплового излучения?
23. Что такое коэффициент теплового расширения? Что чаще всего используется как рабочее тело в теплотехнике? Почему?
24. В чём измеряется абсолютная температура? Какая единица измерения температуры наиболее распространена? Почему?
25. Компрессоры: устройство, виды и характеристики.
26. Компрессорные установки: назначение, устройство, принцип работы.
27. Теплообменные аппараты: виды, устройство.
28. Паровые котлы: назначение, устройство, маркировка.
29. Водогрейные котлы: назначение, устройство, маркировка.
30. Принцип работы теплоэлектростанции.

Рекомендуемая литература

Основные источники:

1. Брюханов О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018.- 254 с.
2. Брюханов О.Н. Основы гидравлики и теплотехники. – М.: АСАДЕМА, 2009.- 295 с.
3. Обливин А.Н. Основы гидравлики и теплотехники. – М.: Лесная промышленность, 2010.- 240 с.
4. Перегудов В.В. Теплотехника и теплотехническое оборудование. Учебник для техникумов. – М.: Стройиздат, 2010.- 74 с.

Дополнительные источники:

1. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. Учебник для ВПО /Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б.и др. - М.: Машиностроение, 2009.- 422 с.
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Учебник для вузов. - Л.: Энергоиздат. Ленингр. отделение, 2010.- 672 с.
3. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика. Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 2009.- 640 с.

Интернет ресурсы:

1. infourok.ru>kurs-lekciy-po-gidravlike Курс лекций по гидравлике
2. thevid.com>rev/гидравлика видео уроки/
3. forkettle.ru>гидравлика
4. youtube.com>watch?v=vJq2gDgTPGc Уроки гидравлики-01-основные положения
5. Яндекс.Видео>гидравлика видео уроки
6. Яндекс.Видео>теплотехника видео уроки
7. vnclip.net>rev/теплотехника видео уроки/
8. azclip.net>rev/лекции теплотехника видео/