

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Мамадышский политехнический колледж»  
(ГАПОУ «Мамадышский ПК»)

«Утверждаю»  
Заместитель директора по ТО  
Файзраева В.В.  
*«30» августа 2021 г.*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
ОП.05. Основы гидравлики и теплотехники

**по специальности**

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

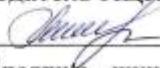
2021 г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, приказ Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 г. N 1564 (Зарегистрировано в Минюсте России 22 декабря 2016 г. N 44896) и примерной образовательной программой дисциплины общепрофессионального цикла «Основы гидравлики и теплотехники» для профессиональных образовательных организаций по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Обсуждена и одобрена на заседании Протокол № 1  
предметно-цикловой комиссии:

общепрофессиональных дисциплин « 28 » августа 20 21 г.

Председатель ПЦК: В.В.Мирзаянова

  
(подпись, инициалы фамилия)

Разработчик: Кашапова Руфина Рамильевна, преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>ПРОГРАММЫ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>			10
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>			11

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы гидравлики и теплотехники

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по ППССЗ 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, входящим в состав укрупненной группы профессий 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйства

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

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

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8	уметь: использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.	знать: основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков; особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам); основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов; основные законы термодинамики; характеристики термодинамических процессов и теплообмена; принципы работы гидравлических машин и систем, их применение; виды и характеристики насосов и вентиляторов; принципы работы теплообменных аппаратов, их применение.

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 42 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 32 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>42</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>32</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>12</i>
контрольные работы	*
курсовая работа (проект)	*
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>10</i>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированный зачет</i>	<i>2</i>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы технической термодинамики		<b>4</b>		
Тема 1.1. Основные понятия и определения. Смеси и теплоемкость	Предмет технической термодинамики, ее задачи основные определения. Рабочее тело. Уравнения состояния идеального газа. Понятие о реальных газах. Величины определяющие состояние рабочего тела. Понятия о газовой смеси. Закон Дальтона. Состав смеси, заданный числом молей. Теплоемкость газа. Теплоемкость смеси и газов.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
Тема 1.2. Исследование термодинамических процессов. Законы термодинамики	Термодинамический процесс. Работа расширения газов и внутренняя энергия. Теплота. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Энтальпия газа. Содержание второго закона термодинамики. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный циклы. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
Тема 1.3. Водяной пар и влажный воздух	Основные понятия и определения. Водяной пар, как рабочее тело. Процесс образования пара. Влажный воздух, как смесь сухого воздуха и водяного пара. Насыщенный, ненасыщенный и перенасыщенный влажный воздух. Основные параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, удельный объем.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
Тема 1.4. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Компрессоры и	Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Общие понятия об идеальных циклах ДВС. Идеальный цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. Цикл со смешанным подводом теплоты. Компрессоры, их назначение, классификация.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 1	2		
	1. Газовая постоянная смеси. 2. Метод и последовательность термодинамических процессов. 3. Термодинамические основы работы поршневых компрессоров.			
Раздел 2. Основы теории теплообмена		<b>4</b>		
Тема 2.1. Теплопроводность. Теплопередача и теплообменный аппарат Основные понятия и определения	Предмет теории теплообмена. Способы распределения теплоты, теплопроводность, конвекция. Теплопередача. Теплопроводность. Температурное поле температурный градиент. Коэффициент теплопроводности и его значения для различных технических материалов. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок. Конвективный теплообмен.	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8

	<b>Практические занятия</b>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Расчет теплообменных аппаратов.			
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 2	1		
	1. Особенности теплоотдачи при кипении и при конденсации жидкости.			
<b>Раздел 3. Тепловые установки</b>		<b>4</b>		
Тема 3.1. Котельные установки и топочные устройства	Котельные установки, их типы и назначение. Принципиальная схема котельной установки. Основные и вспомогательное оборудование котельной установки. Состав котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата. Потеря теплоты. КПД котельного агрегата.	1	1	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	<b>Практические занятия</b>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Расчет котельных установок и топочных устройств.			
Тема 3.2. Водогрейные и паровые котлы Теплогенераторы	Классификация котлов. Котлы водогрейные и паровые, малой и средней производительности для отопительных и отопительно - производственных котельных. Порядок гидравлического испытания котлов. Назначение и устройство теплогенераторов. Типы теплогенераторов, их характеристики.	1	1	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 3	1		
	1. Часовой расход теплоты. 2. Котлы-утилизаторы. 3. Тепловой баланс и КПД.			
<b>Раздел 4. Использование теплоты в сельском хозяйстве</b>		<b>8</b>		
Тема 4.1 Отопление и горячее водоснабжение жилых и производственных помещений. Вентиляция	Назначение и классификация систем отопления. Принцип расчета тепловых потерь помещением. Нагревательные приборы систем отопления, тип и характеристики. Принцип расчета площади поверхности нагрева и подбор нагревательных приборов. Назначение и классификация систем вентиляции. Эксплуатация систем вентиляции.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	<b>Практические занятия</b>	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Расчет воздухообмена			
Тема 4.2. Теплоснабжение сооружений защищенного грунта Теплотехнические основы хранения сельскохозяйственной продукции	Типы культивационных сооружений, их конструкции и характеристики. Различные виды обогрева: солнечный, биологический, технический. Виды технического обогрева: водяной, воздушный, газовый. Классификация предприятий по хранению фруктов, овощей и продуктов животноводства. Оптимальные параметры микроклимата в хранилищах для различной сельскохозяйственной продукции. Способы создания оптимальных условий хранения.	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
Тема 4.3 Сушка сельскохозяйственной продукции	Понятие о сушке, ее значение. Естественная и искусственная сушка материалов. Способы искусственной сушки. Тепловые режимы сушки. Классификация сушильных установок. Принципиальные схемы сушильных установок.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8

	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 4	2		
	1. Водное отопление с естественной и насосной циркуляцией. Основное оборудование систем вентиляции, типы и характеристики. 2. Характеристика влажного материала и агентов сушки. 3. Расход теплоты на сушку.			
Раздел 5. Гидравлика		<b>6</b>		
Тема 5.1. Гидростатика	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равных давлений. Гидростатический закон распределения давления. Закон сообщающихся сосудов. Приборы для измерения давления. Определение силы и положение центра давления	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.3
	<b>Практические занятия</b> Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6 ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
Тема 5.2. Гидродинамика	Понятие движения жидкости. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности. Методы и приборы измерения скоростей и расходов. Потери напора при установившемся движении жидкости. Основной закон вязкого сопротивления. Гидравлический коэффициент трения. Формулы для определения местных потерь напора.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6 ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	<b>Практические занятия</b>  Методика расчета коротких трубопроводов Методика расчета длинных трубопроводов	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6 ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 5	1		
	1. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. 2. Абсолютное и избыточное давление, разрежение.			
Раздел 6. Гидравлические машины		<b>2</b>		
Тема 6.1. Динамические насосы и вентиляторы Объемные гидромашины	Классификация и области применения. Центробежные насосы. Основное уравнение центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса. Регулирование подачи, параллельное и последовательное соединение насосов. Вентиляторы. Регулирование подачи. Подбор вентиляторов. Классификация и область применения. Роторные гидромашины. Устройство, принцип действия, характеристики. Регулируемые и реверсивные гидромашины. Гидродвигатели. Основные параметры и характеристики.	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6 ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 6	1		
	Подбор центробежных насосов по каталогу.			

Раздел 7. Основы сельскохозяйственного водоснабжения и гидромелиорации		<b>1</b>		
Тема 7.1. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения	Источники водоснабжения. Основные схемы водоснабжения. Нормы и режимы водопотребления. Водонапорные башни и их оборудование. Виды мелиорации. Источники воды для орошения. Насосные станции, и их типы. Принципы обводнения пастбищ. Сооружение для забора поверхностных и подземных вод. Графики водоподачи.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6 ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Самостоятельная работа выполнение домашних заданий по разделу 7	1		
	1. Способы и техника полива. 2. Насосные станции, и их типы.			
Раздел 8. Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники		<b>3</b>		
Тема 8.1. Динамические гидропередачи Объемные гидроприводы	Назначение, типы, достоинства и недостатки. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Устройство и рабочие процессы . Уравнения моментов. Преобразующие свойства. Характеристики. Способы регулирования гидромуфты. Совместная работа двигателя и гидропередачи. Назначение, общее устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, классификация, типовые схемы. Элементы гидропривода. Характеристики. Типовые схемы объемных гидроприводов и гидротрансмиссий применяемых в сельскохозяйственной технике. Гидравлические системы управления и регулирования. Расчет и испытание объемного гидропривода.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 10 ПК 1.1-ПК 1.6 ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4 - ПК 3.8
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 8	1		
	1. Комплексные гидротрансформаторы. 2. Гидравлические системы управления и регулирования.			
	Дифференцированный зачет	<b>2</b>		
	Всего:		<b>42</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета лабораторий гидравлики и теплотехники.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
  - рабочее место преподавателя;
  - учебно-наглядные пособия по дисциплине «Гидравлики и теплотехники»
  - комплект рабочих инструментов;
  - измерительный и разметочный инструмент;
  - макеты гидравлических установок.
- Технические средства обучения: интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы  
Основные источники:

1. Электронный ресурс: <https://znaniya.com/>
2. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Основы гидравлики и теплотехники, 4-е издание, стереотипное, М.: Академия 2017- 245 с.
3. Кожевникова Н.Г. Практикум по гидравлике. М.: «КолосС» 2018-180с.

Дополнительные источники:

- Журавлев А.П. Практикум по вентиляционному оборудованию. М.: «КолосС» 2010-144с.
- Оболенский Н.В. Практикум по холодильному оборудованию. М.: «КолосС» 2010-156с.
- Курочкин А. А. Гидроприводы и гидропневмоавтоматика станков. М.: «Академия», 2004 .-190с.
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Электронная библиотека <http://window.edu.ru/>.
- База данных государственной системы научно-технической информации <http://www.gsnti.ru/orgs/>.
- Электронная библиотека образовательных и просветительских изданий <http://www.iqlib.ru/>.
- Государственная публичная научно-техническая библиотека, ИРБИС <http://library.gpntb.ru/>.

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

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>I.Знания:</b>		
основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков; особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам); основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов; основные законы термодинамики; характеристики термодинамических процессов и теплообмена; принципы работы гидравлических машин и систем, их применение; виды и характеристики насосов и вентиляторов; принципы работы теплообменных аппаратов, их применение.	Демонстрировать знание основных законов гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков; особенностей движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам); основных положений теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов; основных законов термодинамики; характеристик термодинамических процессов и теплообмена; принципов работы гидравлических машин и систем, их применения; видов и характеристик насосов и вентиляторов; принципов работы теплообменных аппаратов, их применения.	Устный или письменный опрос, тестовый контроль,
<b>II.Умения:</b>		
Использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.	Демонстрировать умение использовать гидравлические устройства в сельскохозяйственной технике и тепловые установки в производстве.	Экспертная оценка решения ситуационных задач.