



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 35.02.08 - «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 457 от 07 мая 2014 г.

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина».

---

**Составитель:**

Ульянцев Ю.Н., к.т.н, доцент кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

**Рассмотрена** на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК

«04» июля 2018 г., протокол № 10/1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Вендин С.В.

Одобрена методической комиссией инженерного факультета

«05» июля 2018 г., протокол № 9-17/18.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



доц. Слободюк А.П.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	10
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы гидравлики и теплотехники

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована:

- в дополнительном профессиональном образовании по программе повышения квалификации при наличии начального профессионального образования по профессии тракторист-машинист сельскохозяйственного производства;

- в профессиональной подготовке и переподготовке работников в области механизации сельского хозяйства при наличии среднего или высшего профессионального образования нетехнического профиля;

- в дополнительном обучении рабочим профессиям по специальности 11442 Водитель автомобиля, 14633 Монтажник сельскохозяйственного оборудования, 14986 Наладчик сельскохозяйственных машин и тракторов, 18545 Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования, 19205 Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства,

19756 Электрогазосварщик.

Опыт работы не требуется.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

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;

- основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов;

- основные законы термодинамики;

- характеристики термодинамических процессов;

- принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;

- виды и характеристики насосов и вентиляторов;

- принципы работы теплообменных аппаратов, и их применение.

Кроме этого обучающийся должен уметь демонстрировать сформированные **общие (ОК)** и **профессиональные компетенции (ПК)**:

### **ОК**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **ПК**

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 18 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 99 часов;  
консультации 2 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	117
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	18
в том числе:	
лекции	6
практические занятия	12
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	99
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	99
Консультации	2
Итоговая аттестация в форме:	
Экзамен	4 курс

## 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
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы технической термодинамики</b>		<b>18,5</b>	
Тема 1.1. Основные понятия и определения. Теплоемкость.	Предмет технической термодинамики, основные определения. Рабочее тело. Уравнения состояния идеального газа. Величины определяющие состояние рабочего тела. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Средняя теплоемкость.	0,5	2
	<b>Практические занятия</b>	1	
	Параметры состояния рабочего тела.		
Тема 1.2. Исследование термодинамических процессов. Законы термодинамики	Термодинамический процесс. Работа расширения - сжатия газов и внутренняя энергия. Теплота. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Энтальпия. Энтальпия. Содержание второго закона термодинамики. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный циклы. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент	0,5	2
	<b>Практические занятия</b>	1	
	Второй закон термодинамики		
Тема 1.3. Водяной пар и влажный воздух	Водяной пар, как рабочее тело. Процесс парообразования. Влажный воздух, как смесь сухого воздуха и водяного пара. Основные параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание.		2
	<b>Практические занятия</b>	1	
	Параметры влажного воздуха		
Тема 1.4. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Компрессоры.	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.	0,5	1
	<b>Практические занятия</b>	1	
	Устройство и работа ДВС		
	Работа компрессора		
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 1</b>		
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Газовая постоянная смеси. Метод и последовательность термодинамических процессов. Термодинамические основы работы поршневых компрессоров.	12	
<b>Раздел 2. Основы теории теплообмена</b>		<b>13,5</b>	
Тема 2.1. Основные понятия и определения. Теплопроводность. Теплопередача и теплообменные аппараты	Виды теплообмена. Теплопроводность. Конвекция. Тепловое излучение. Теплопередача. Классификация и расчет теплообменных аппаратов.	0,5	2

	<b>Практические занятия</b>		
	Расчет теплопроводности.	1	
	Расчет конвективного теплообмена.		
	Расчет теплообменных аппаратов.		
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 2</b>	12	
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Особенности теплоотдачи при кипении и при конденсации жидкости.		
<b>Раздел 3. Тепловые установки</b>		<b>15</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.	0,5	1
	<b>Практические занятия</b>	1	
	Расчет котельных установок и топочных устройств.		
Тема 3.2. Теплогенераторы	Назначение и устройство теплогенераторов. Типы теплогенераторов, их характеристики.	0,5	1
	<b>Практические занятия</b>	1	
	Выбор теплогенератора		
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 3</b>	12	
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Часовой расход теплоты. Котлы-утилизаторы. Тепловой баланс и КПД.		
<b>Раздел 4. Использование теплоты в сельском хозяйстве</b>		<b>15</b>	
Тема 4.1 Отопление и горячее водоснабжение жилых и производственных помещений. Вентиляция	Назначение и классификация систем отопления. Расчеты тепловых потерь помещений. Нагревательные приборы систем отопления, тип и характеристики. Принцип расчета площади поверхности нагрева и подбор нагревательных приборов. Назначение и классификация систем вентиляции и кондиционирования.	0,5	1
	<b>Практические занятия</b>	1	
	Расчет воздухообмена		
Тема 4.2. Теплоснабжение сооружений защищенного грунта	Типы культивационных сооружений, их конструкции и характеристики. Различные виды обогрева: солнечный, биологический, технический. Виды технического обогрева: водяной, воздушный, газовый.	0,5	2
	<b>Практические занятия</b>	-	
	Технический обогрев сооружений защищенного грунта.		
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 4</b>	13	
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Водное отопление с естественной и насосной циркуляцией. Основное оборудование систем вентиляции, типы и характеристики. Расход теплоты на сушку.		



<b>Раздел 5. Гидравлика</b>		<b>14,5</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 жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительные равновесия жидкостей.	0,5	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики Закон Архимеда	0,5	
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. Гидравлический удар. Способы его предотвращения и использования. Истечение жидкости через отверстие и насадки.	0,5	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Методика расчета коротких трубопроводов Методика расчета длинных трубопроводов	1	
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 5</b>		
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Абсолютное и избыточное давление, разрежение. Природа гидравлических сопротивлений. Параллельное и последовательное соединение труб.	12	
<b>Раздел 6. Гидравлические машины</b>		<b>14,5</b>	
Тема 6.1. Динамические насосы, 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. Роторные гидромашины. Устройство, принцип действия, характеристики. Регулируемые и реверсивные гидромашины. Гидродвигатели. Основные параметры и характеристики.	0,5	1
	<b>Практические занятия</b>		
	Гидравлические машины.	1	
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 6</b>		
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Подбор центробежных насосов по каталогу.	13	

<b>Раздел 7. Основы сельскохозяйственного водоснабжения и гидромелиорации</b>		<b>14,5</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. Определение расчетной подачи и напора.	0,5	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Определение параметров насосной установки при параллельном и последовательном соединении насосов.	1	
	Методика подбора элементов системы водоснабжения		
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 7</b>		
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Способы и техника полива. Насосные станции, и их типы.	13	
<b>Раздел 8. Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники</b>		<b>12,5</b>	
Тема 8.1. Динамические гидропередачи и объемные гидроприводы	Назначение, типы, достоинства и недостатки. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Устройство и рабочие процессы . Уравнения моментов. Преобразующие свойства. Способы регулирования гидромуфты. Совместная работа двигателя и гидропередачи. Элементы гидропривода. Характеристики. Типовые схемы объемных гидроприводов и гидротрансмиссий применяемых в сельскохозяйственной технике. Гидравлические системы управления и регулирования. Расчет и испытание объемного гидропривода.	-	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Элементы гидропривода	0,5	
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 8</b>		
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Комплексные гидротрансформаторы. Гидравлические системы управления и регулирования.	12	
	<b>Консультации</b>	<b>2</b>	

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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории исследования гидравлических процессов №14 Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.10

Оборудование: Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра, лабораторные установки: для определения теплопроводности материалов ; для исследования теплообмена излучением; для испытания различных конструкций теплообменников;

Лаборатория исследования тепловых процессов №15 Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.10

Оборудование: лабораторные установки: для определения гидравлических сопротивлений; для изучений характеристик гидропривода ; для расходно – напорных характеристик различных типов; лабораторная установка «Капелька» (№1-4); установки ГД-1,2,3,4,5,7.

Помещение для самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет). Белгородская область, Белгородский район, ул. Студенческая, д.1

Оборудование:

Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI

#### **Лицензионное программное обеспечение**

1. Anti-virusKasperskyEndpointSecurity для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
2. МойОфис Образование free бессрочная для СПО
3. MS WindowsWinStrtr 7 AcdmLegalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
4. MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.

5. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
6. Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
7. Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
8. Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Брюханов О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) <http://znanium.com/bookread2.php?book=389943>.

##### **Дополнительные источники:**

1. Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/bookread2.php?book=775206>
2. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. —
3. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование).

##### **Периодические издания**

1. Достижения науки и техники АПК.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
3. Сельский механизатор.
4. Техника и оборудование для села.
5. Тракторы и сельхозмашины.

##### **Интернет - ресурсы**

1. <http://lib.belgau.edu.ru> - ЭБ Белгородского ГАУ
2. <http://znanium.com> – ЭБС «Знаниум»
3. <http://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань»
4. <http://ebs.rgazu.ru> – ЭБС «AgriLib».

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

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b> - использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве <b>Знания:</b> - основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков; - особенности движения жидкостей и газов по трубам; - основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов; - основные законы термодинамики; - характеристики термодинамических процессов; - принципы работы гидравлических машин и систем, их применение; - виды и характеристики насосов и вентиляторов; - принципы работы теплообменных аппаратов, и их применение	Комплект контрольных заданий Комплект разноуровневых задач и заданий Экзамен