

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.02.2021 20:23:16

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ

В.Я.ГОРИНА»

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»

Декан



Бражник Г.В.

« 9 » июля 2020 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Основы гидравлики и теплотехники**

Специальность 35.02.07 Механизация сельского хозяйства  
(базовый уровень)

п. Майский, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 456 от 07.05.2014, на основании «Разъяснений по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования», утвержденных Департаментом государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации 27 августа 2009 г.

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

**Разработчик(и):** Вольвак С.Ф. – к.т.н., профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК

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

«03» 07 2020 г., протокол № 12

Зав. кафедрой  С.В. Вендин

**Согласована** с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе

«25» 06 2020 г., протокол № 10-19/20

Зав. кафедрой  А.Н. Макаренко

**Одобрена** методической комиссией инженерного факультета

«07» 07 2020 г., протокол № 9-19/20

Председатель методической комиссии  А.П. Слободюк

Руководитель ППСЗ  К.Н. Путиенко

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Основы гидравлики и теплотехники**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.07 Механизация 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 программы подготовки специалистов среднего звена**

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.

## **Формируемые общие (ОК) и профессиональные компетенции (ПК):**

### **ОК 1 - 9.**

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 1.1 - 1.6.**

ПК 1.1. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования.

ПК 1.2. Подготавливать почвообрабатывающие машины.

ПК 1.3. Подготавливать посевные, посадочные машины и машины для ухода за посевами.

ПК 1.4. Подготавливать уборочные машины.

ПК 1.5. Подготавливать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

ПК 1.6. Подготавливать рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.

### **ПК 2.1 - 2.4.**

ПК 2.1. Определять рациональный состав агрегатов и их эксплуатационные показатели.

ПК 2.2. Комплектовать машинно-тракторный агрегат.

ПК 2.3. Проводить работы на машинно-тракторном агрегате.

ПК 2.4. Выполнять механизированные сельскохозяйственные работы.

### **ПК 3.1 - 3.4.**

ПК 3.1. Выполнять техническое обслуживание сельскохозяйственных машин и механизмов.

ПК 3.2. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов.

ПК 3.3. Осуществлять технологический процесс ремонта отдельных деталей и узлов машин и механизмов.

ПК 3.4. Обеспечивать режимы консервации и хранения сельскохозяйственной техники.

**ПК 4.1 - 4.5.**

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей машинно-тракторного парка сельскохозяйственной организации.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;

самостоятельной работы обучающегося 39 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>	117
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	78
в том числе:	
лекции	38
практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	39
в том числе консультации	
<b>Итоговая аттестация в форме зачета</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		<b>30</b>	
Тема 1.1. Гидростатика	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равных давлений. Гидростатический закон распределения давления. Приборы для измерения давления. Определение силы и положение центра давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительные равновесия жидкостей. Закон Архимеда. Простейшие гидростатические машины.	4	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Изучение физических свойств жидкости		
	Изучение методов и приборов для измерения давления	6	2
	Расчет устройств, основанных на законах гидростатики		
Тема 1.2. Гидродинамика	Виды и основные характеристики движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Виды гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Кавитация. Потери напора по длине канала. Коэффициент гидравлического трения. Местные потери напора. Общие потери напора при движении жидкости. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлический расчёт трубопроводов. Гидравлический удар. Основы гидродинамического подобия.	6	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли		
	Определение гидравлических сопротивлений	6	2
	Расчет короткого трубопровода		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 1</b>		
	Измерение гидравлических параметров и их обработка Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Абсолютное и избыточное давление, разрежение. Построение эпюр гидростатического давления Практическое применение уравнения Бернулли для потока реальной жидкости Природа гидравлических сопротивлений. Изучение структуры потоков жидкости и определение режимов течения Параллельное и последовательное соединение труб.	8	3
<b>Раздел 2. Гидравлические машины</b>		<b>18</b>	
Тема 2.1. Динамические и объёмные насосы, гидродвигатели, вентиляторы	Гидравлические машины. Классификация и области применения. Динамические насосы. Основное уравнение центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса. Регулирование подачи, параллельное и последовательное соединение насосов. Объёмные насосы. Устройство, принцип действия, характеристики. Регулируемые и реверсивные гидромашины. Гидродвигатели. Основные параметры и характеристики. Вентиляторы. Регулирование подачи.	6	2

1	2	3	4
	<b>Практические занятия</b>		
	Изучение конструкции динамических насосов		
	Изучение конструкции объемных насосов	8	2
	Расчет насосной установки		
	Изучение конструкции гидроцилиндров		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 2</b>		
	Подбор центробежных и объемных насосов по каталогу	4	3
	Подбор гидроцилиндров по каталогу		
	Подбор центробежных вентиляторов по каталогу		
<b>Раздел 3. Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники</b>		<b>9</b>	
Тема 3.1. Объемные гидроприводы и динамические гидропередачи	Характеристики и элементы объемного гидропривода. Типовые схемы объемных гидроприводов и гидротрансмиссий, применяемых в сельскохозяйственной технике. Гидравлические системы управления и регулирования. Расчет и испытание объемного гидропривода. Назначение, типы, достоинства и недостатки гидромуфт и гидротрансформаторов. Устройство и рабочие процессы. Способы регулирования гидромуфты. Совместная работа двигателя и гидропередачи.	4	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Изучение конструкции объемного гидропривода и гидродинамических передач	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 3</b>		
	Комплексные гидротрансформаторы. Гидравлические системы управления и регулирования.	3	3
<b>Раздел 4. Основы гидромелиорации и сельскохозяйственного водоснабжения</b>		<b>7</b>	
Тема 4.1. Основы гидромелиорации и особенности сельскохозяйственного водоснабжения	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. Источники водоснабжения. Основные схемы водоснабжения. Нормы и режимы водопотребления. Водонапорные башни и их оборудование.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Изучение систем сельскохозяйственного водоснабжения	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 4</b>		
	Способы и техника полива. Насосные станции и их типы. Подбор элементов системы водоснабжения. Гидропневмотранспорт.	3	3



1	2	3	4
<b>Раздел 5. Теплотехника. Основы технической термодинамики</b>		<b>18</b>	
Тема 5.1. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения	Предмет и методы технической термодинамики. Понятия термодинамической системы и рабочего тела. Основные параметры состояния, уравнение состояния идеального газа. Взаимосвязь между тепловыми, механическими и химическими процессами в тепловых и холодильных установках	2	2
	<b>Практические занятия</b> Определение термодинамических параметров состояния рабочего тела	2	2
Тема 5.2. Теплоемкость. Термодинамические процессы. Законы термодинамики	Теплоемкость. Термодинамические процессы. Работа расширения-сжатия газов и внутренняя энергия. Теплота. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Энтальпия. Второй закон термодинамики. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный циклы. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент	2	2
	<b>Практические занятия</b> Определение теплоёмкости рабочего тела	2	2
Тема 5.3. 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.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Изучение циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 5</b>		
	Газовая постоянная смеси. Метод и последовательность термодинамических процессов. Водяной пар и влажный воздух. Термодинамические основы работы поршневых компрессоров.	6	3
<b>Раздел 6. Основы теории теплообмена</b>		<b>17</b>	
Тема 6.1. Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Теплопередача и теплообменные аппараты	Виды теплообмена. Теплопроводность. Конвекция. Тепловое излучение. Теплопередача. Классификация и расчет теплообменных аппаратов.	4	2
	<b>Практические занятия</b> Определение теплопроводности материалов.	6	2
	Исследование теплообмена излучением.		
	Испытание теплообменников.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 6</b>		
	Особенности теплоотдачи при кипении и при конденсации жидкости. Основные положения теории подобия теплообменных процессов.	7	3

1	2	3	4
<b>Раздел 7. Тепловые установки</b>		<b>9</b>	
Тема 7.1. Котельные установки, топочные устройства, теплогенераторы	Типы, назначение и принципиальные схемы котельных установок. Устройство котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата. Потеря теплоты. КПД котельного агрегата. Назначение и устройство топочных устройств и теплогенераторов. Типы и характеристики теплогенераторов,	3	2
	<b>Практические занятия</b>	2	2
	Изучение конструкции котельных установок.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 7</b>		
	Часовой расход теплоты. Котлы-утилизаторы. Тепловой баланс и КПД. Выбор теплогенератора.	4	3
<b>Раздел 8. Использование теплоты в сельском хозяйстве</b>		<b>9</b>	
Тема 8.1 Теплоснабжение производственных помещений и сооружений защищенного грунта. Вентиляция	Назначение и классификация систем отопления. Расчета тепловых потерь помещений. Нагревательные приборы систем отопления, тип и характеристики. Принцип расчета площади поверхности нагрева и подбор нагревательных приборов. Типы культивационных сооружений, их конструкции и характеристики. Различные виды обогрева: солнечный, биологический, технический. Виды технического обогрева: водяной, воздушный, газовый. Назначение и классификация систем вентиляции и кондиционирования.	3	2
	<b>Практические занятия</b>	2	2
	Изучение конструкции водонагревателей		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся: примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 8</b>		
	Водное отопление с естественной и насосной циркуляцией. Технический обогрев сооружений защищенного грунта. Основное оборудование систем вентиляции, типы и характеристики. Расход теплоты на сушку.	4	3
<b>ИТОГО</b>		<b>117</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Учебная аудитория лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (*мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов) и видеофильмов, проектор, экран, компьютер*).

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории гидравлики и теплотехники.

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория исследования тепловых процессов», оснащенная:

- мультимедийным оборудованием;
- наглядными пособиями (планшеты техническая термодинамика и теплообмен – 17 шт.);
- лабораторным оборудованием:
  - установка для определения теплопроводности материалов;
  - установка для изучения ИК излучения;
  - установка для испытания теплообменников.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория исследования гидравлических процессов», оснащенная:

- лабораторным оборудованием:
  - установка для измерения гидростатического давления типа ГД-1;
  - установка для изучения относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде типа ГД-2;
  - установка для иллюстрации уравнения Бернулли при установившемся движении в напорном трубопроводе типа ГД-3;
  - установка для изучения режимов движения жидкости (прибор Рейнольдса) типа ГД-4;
  - установка для изучения потерь напора при турбулентном установившемся движении типа ГД-5;
  - установка для изучения процессов истечения жидкости через отверстия и насадки типа ГД-7;
  - портативная учебная гидравлическая лаборатория «Капелька-1» по общей гидравлике (комплект оборудования):
    - устройство № 1 для изучения физических свойств жидкости;
    - устройство № 2 для изучения приборов для измерения давления;
    - устройство № 3 для изучения структуры потоков жидкости;
    - устройство № 4 для проверки уравнения Бернулли и определения потерь напора;

- лабораторная установка «Гидросопротивления» для исследования гидравлических сопротивлений;
- лабораторная установка «Испытания насосов» для определения расходно-напорных характеристик различных типов насосов;
- лабораторная установка «Гидропривод» для изучения работы гидропривода;
- наглядными пособиями:
  - макеты и модели гидравлических машин и устройств, элементы и узлы гидропривода, механизированного орошения, сельскохозяйственного водоснабжения и гидропневмотранспорта;
  - комплект плакатов «Гидравлика и гидропривод».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

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

**Перечень рекомендуемых 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. : ООО ИНФРА-М, 2019. – 254 с. – (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/go.php?id=1004670>.
2. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. – М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. – 318 с. – (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/bookread2.php?book=957143>.
3. Вольвак С.Ф. Основы гидравлики и теплотехники: практикум : учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянов, Д.Н. Бахарев. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 238 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015657-6. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045053>. Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительные источники:**

1. Гусев А.А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А.А. Гусев. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 285 с.
2. Ухин Б.В. Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 432 с. – (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/go.php?id=973035>.

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умения:</b> - использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве</p> <p><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</p>	Реферат, тест, кейс-задача, зачет