

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

Факультет среднего профессионального образования

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета

\_\_\_\_\_ Н.Ю. Кожухова

18.05.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ**

по специальности:

**35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники**  
**и оборудования**  
(базовая подготовка)

Рабочая программа учебной дисциплины Основы гидравлики и теплотехники разработана на основе примерной программы, которая является частью примерной основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 14 апреля 2022 г. № 235, зарегистрированного в Минюсте России 24 мая 2022 г. № 68567.

Организация-разработчик:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет»

Разработчик:

**Случевский А.М.** - к.т.н., доцент кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Рекомендована цикловой методической комиссией факультета среднего профессионального образования ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Протокол № 6 от 28.04.2023 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А.В. Суделовская

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является обязательной частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

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

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4 ПК 2.6- ПК 2.10	уметь: использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.	знать: основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся поточков; 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.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	48
<b>Объем образовательной программы</b>	62
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	16
консультации	2
промежуточная аттестация <i>проводится в форме экзамена</i>	12

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплин

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторной работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	
<b>Введение</b>	Предмет, задачи и содержание учебной дисциплины. История развития теплотехники и гидравлики. Ученые, вложившие большой вклад в науку.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
<b>Раздел 1. Основы гидравлики</b>		<b>9</b>	
Тема 1.1.Основные понятия гидростатики	Основные понятия и определения гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Единицы измерения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
Тема 1.2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
Тема 1.3. Закон Паскаля.	Закон Паскаля. Схема работы гидравлического пресса.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
Тема 1.4. Давление жидкости на стенки.	Давление жидкости на плоскую и криволинейную стенки. Давление жидкости на стенки труб.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
<b>Раздел 2. Основы гидродинамики</b>		<b>19</b>	
Тема 2.1. Основные понятия гидродинамики. Уравнение неразрывности потока	Поток жидкости. Траектория. Живое сечение потока. Средняя скорость потока. Уравнение неразрывности потока.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
Тема 2.2. Энергия элементарной струйки и	Потенциальная энергия. Удельная энергия струйки. Удельная энергия потока. Вывод уравнения Бернулли. Практическое его применение. Изменение	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9.

потока жидкости. Уравнение Бернулли.	скоростного напора и местной скорости потока. Определение расхода жидкости.		ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
Тема 2.3. Два режима движения жидкости. Движение жидкости по водопроводам.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Понятие о шероховатости. Определение потерь напора.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
Тема 2.4. Понятие о гидравлическом ударе. Гидравлический расчет простого водопровода.	Гидравлический удар. Гидравлический расчет водопровода. Основные задачи расчета. Расходная характеристика сечения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
Тема 2.5. Истечение жидкости из отверстия. Истечение жидкости через насадки	Отверстие в тонкой стенке. Отверстие в толстой стенке. Насадка.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
	<b>Практические работы</b>	<b>8</b>	
	№1 Измерительные приборы. Расчёт гидродинамических величин.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
	№2 Определение коэффициента местных сопротивлений в трубопроводе.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
	№3 Определение коэффициентов расхода и скорости при истечении жидкости через насадки	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.10
	№4. Графическая иллюстрация уравнения Бернулли	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6-ПК 2.108
<b>Раздел 3. Насосы, гидромоторы и вентиляторы</b>		<b>9</b>	
Тема 3.1.	Гидравлические машины, классификация и назначение. Насосы их	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09.

Гидравлические машины, классификация и назначение. Насосы их классификация	классификация, область применения. Параметры, характеризующие работу насосов. Подача, напор, мощность, КПД. Характеристики насосов.		ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
Тема 3.2. Гидравлические двигатели и вентиляторы, их устройство и назначение.	Гидравлические двигатели их назначение и общая классификация. Вентиляторы, их устройство и назначение.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
	<b>Практические работы</b>	<b>4</b>	
	№5. Испытание центробежных насосов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
	№6. Расчёт и подбор вентиляторов по каталогу по производительности и мощности.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
<b>Раздел 4. Основы теплотехники</b>		<b>13</b>	
Тема 4.1. Основные понятия и законы термодинамики	Основные понятия и определения технической термодинамики, I-й закон термодинамики. Смесь газов. Теплоёмкость. Термодинамический процесс. Законы термодинамики.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
Тема 4.2. Термические циклы тепловых машин	Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный цикл. Термический КПД цикла и холодильный коэффициент. Прямой обратный цикл Карно. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
Тема 4.3. Топливо. Горение топлива.	Виды, элементарный состав и характеристика топлива. Основные стадии горения топлива. Энтальпия продуктов сгорания.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
Тема 4.4. Холодильные установки и	Общее понятие о холодильной установке, принцип её работы. Компрессоры и компрессорные установки.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9.

компрессоры.			ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
	<b>Практические работы</b>	<b>4</b>	
	№7. Определение мощности, теплоёмкости и КПД нагревателя.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
	№8. Холодильные машины. Определение параметров работы и КПД холодильника.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09. ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 1.9. ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.6- ПК 2.10
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>62</b>	

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

**3.1.** Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено следующее специальное помещение:

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 108 лаборатория гидравлики

Специализированная мебель на 24 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории:

Малый гидравлический лоток

2. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы – 410 лаборатория теплотехники

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика лаборатории:

1. Переносное мультимедийное оборудование

а) ноутбук

б) мультимедийный проектор

в) экран

2. Видеоматериалы

3. Стенд для исследования политропных процессов

4. Макеты: Автоклав ВК-30

5. Приборы: измеритель теплопроводности, регулятор температур, прибор ВК 7-10 барометр, микроамперметры, установка для измерения теплопроводности  $\lambda$ -400, установка для измерения теплоемкости с-400., Р- Н метр-150 МИ

6. Оборудование: тепловентилятор, установка для исследования процессов во влажном воздухе, лабораторная установка теплообменник труба в трубе

7. Плакаты

8. Методические и наглядные пособия

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Гусев А.А. Основы гидравлики : учеб. для СПО / А. А. Гусев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 285 с.

2. Паршикова Л.А. Гидравлика: методические указания к решению задач по курсу «Гидравлика» для студентов факультета СПО, обучающихся по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта / Л.А. Паршикова, А.М. Случевский. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2018. – 48 с.

3. Случевский А.М. Методические указания и рабочая тетрадь для практических занятий по курсу «Гидравлика» для студентов факультета СПО, обучающихся по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта / А.М. Случевский. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2018. – 50 с.

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] / В.С. Парфенов, В.Н. Стригин, А.В. Яшин, Ю.В. Польшивный .— Пенза : РИО ПГСХА, 2016 .— 101 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/349441>.

2. Карангин, В. П. Гидравлика : учебное пособие / В. П. Карангин. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-8149-2927-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149105> (дата обращения: 27.12.2020). 3. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д. В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64346> (дата обращения: 27.12.2020).

4. Механизация и электрификация сельского хозяйства: научно-практический журнал, утвержденный МСХ РФ

5. Техника в сельском хозяйстве: научно-практический журнал, утвержденный МСХ РФ

### 3.2.3. Электронные издания

1. Гидравлика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Бухвалов Г.С., Денисов С.В., Мишанин А.Л. — Самара : РИЦ СГСХА, 2016 .— 174 с. — ISBN 978-5-88575-447-7 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/543435>.

2. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100922>. — Загл. с экрана.

3. Крестин Е.А. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / Крестин Е.А. — Москва : КноРус, 2020. — 343 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-07458-9. — URL: <https://book.ru/book/932614> (дата обращения: 27.12.2020). — Текст : электронный.

4. Крохалёв А. А. Гидравлика : учебное пособие / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 147 с. — ISBN 978-5-8353-2313-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121236> (дата обращения: 27.12.2020).

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.voluntaryvalidation>
2. [http://window.edu.ru/library/resources?p\\_rubr=2.2.75.13](http://window.edu.ru/library/resources?p_rubr=2.2.75.13)
3. <http://www.studfiles.ru/dir/cat34/subj197/file10906/view102469.html>
4. <http://cngh.narod.ru/>
5. <http://studopedia.info>

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>I.Знания:</b>		
<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Устный и письменный опрос, тестовый контроль, выполнение практических работ</p>
<b>II.Умения:</b>		
<p>Использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.</p>	<p>Демонстрировать умение использовать гидравлические устройства в сельскохозяйственной технике и тепловые установки в производстве.</p>	<p>Экспертная оценка решения ситуационных задач.</p>