

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2023 15:47:50

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



Бражник Г.В.

2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы гидравлики и теплотехники

Специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт  
сельскохозяйственной техники и оборудования  
(базовый уровень 2 года 10 месяцев)

п. Майский, 2023


Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 235 от 14.04.2022 г., на основании примерной ООП, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 35.00.00 от 09.09.2022 №2 , зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный номер № 52.

**Организация - разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

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


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

« 05 » 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  С.В. Вендин  
(подпись)

**Одобрена** методической комиссией факультета СПО

« 20 » 04 2023 г., протокол № 8

Председатель методической комиссии  В.В. Бодина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.08 «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОПЦ.08 «Основы гидравлики и теплотехники»** является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01; ОК 02; ОК 09	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснить по схемам принцип работы гидравлических машин и тепловых установок;</li> <li>– выбрать тип гидравлической машины и тепловой установки для выполнения различных видов работ на производстве.</li> </ul>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы гидростатики;</li> <li>– основные законы гидродинамики;</li> <li>– общее устройство и принцип работы гидравлических машин, их применение;</li> <li>– основные законы технической термодинамики;</li> <li>– основные положения теории теплообмена;</li> <li>– общее устройство и принцип работы тепловых установок, их применение.</li> </ul>

**ЛР 2** – Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

**ЛР 4** - Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	68
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	40
в т. ч.:	
теоретическое обучение	14
практические занятия	26
Самостоятельная работа	10

<b>Промежуточная аттестация</b>	18
---------------------------------	----

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч	Коды компетенций		
<b>Раздел 1. Основы гидравлики</b>		<b>26</b>			
<b>Тема 1.1 Гидростатика</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Предмет гидравлики и его значение. Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, манометрическое и вакуумметрическое давление. Закон Архимеда. Простейшие машины гидростатического действия.</p> <p><b>Практические занятия</b> Изучение физических свойств жидкости. Изучение методов и приборов для измерения давления.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Эпюры давления.</p>	7	ОК 01, ОК 02, ОК 09		
<b>Тема 1.2 Гидродинамика</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Виды и основные характеристики движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Виды гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Режимы движения жидкости. Потери напора при движении жидкости. Истечение жидкости через отверстия и насадки.</p> <p><b>Практические занятия</b> Опытная иллюстрация уравнения Бернулли. Определение гидравлических сопротивлений.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Кавитация. Гидравлический удар в напорном трубопроводе. Основы гидродинамического подобия.</p>	7		ОК 01, ОК 02, ОК 09	
<b>Тема 1.3 Гидравлические машины</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Назначение и классификация гидравлических машин. Классификация, основные параметры и принцип работы динамических и объёмных насосов. Классификация, основные параметры и принцип работы объёмных и динамических гидродвигателей. Классификация, устройство и принцип работы вентиляторов и компрессоров. Применение гидравлических машин в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Практические занятия</b> Изучение конструкции динамических насосов. Изучение конструкции объёмных насосов. Изучение конструкции гидроцилиндров.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Области применения гидравлических машин различных типов. Подбор гидравлических машин по каталогу.</p>	12			ОК 01, ОК 02, ОК 09
		4			
		6			
		2			

<b>Раздел 2. Основы теплотехники</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Основы</b> <b>технической</b> <b>термодинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09
	Предмет теплотехники и его значение. Основные понятия и определения технической термодинамики. Понятия термодинамической системы и рабочего тела. Основные параметры состояния, уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Теплоёмкость. Термодинамические процессы. Основные законы термодинамики.	2	
	<b>Практические занятия</b> Определение термодинамических параметров состояния рабочего тела. Определение теплоёмкости рабочего тела.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Процесс парообразования. Основные параметры влажного воздуха. Изучение циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания. Термодинамические основы работы поршневых компрессоров.	2	
<b>Тема 2.2</b> <b>Основы теории</b> <b>теплообмена</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09
	Основы теории тепломассообмена. Виды теплообмена. Количественные характеристики переноса теплоты. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Теплопередача.	2	
	<b>Практические занятия</b> Определение теплопроводности материалов. Исследование теплообмена излучением.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Теплопроводность при стационарном режиме. Закон теплоотдачи (закон Ньютона – Рихмана). Основные положения теории подобия теплообменных процессов.	2	
<b>Тема 2.3</b> <b>Теплотехника в</b> <b>сельском</b> <b>хозяйстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09
	Применение тепловых установок в сельскохозяйственном производстве. Классификация и принцип работы теплообменных аппаратов. Теплоэнергетические установки. Топливо и его характеристики. Сущность процесса горения. Котельные установки. Топочные устройства. Использование теплоты в сельском хозяйстве. Тепловой режим помещений. Отопление, кондиционирование и вентиляция производственных зданий и помещений.	2	
	<b>Практические занятия</b> Испытание теплообменников. Изучение конструкции котельных установок.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Определение основных параметров теплообменных аппаратов. Тепловой баланс парового котла. Тепловые потери помещений. Принцип работы теплогенераторов, водо- и воздухонагревателей, холодильных установок, систем вентиляции, кондиционирования и обогрева, оборудования для сушки сельхозпродуктов. Энергосбережение. Альтернативные источники энергии. Подбор тепловых установок по каталогу.	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>18</b>	
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

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

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

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- лабораторное оборудование по определению гидростатических и гидродинамических характеристик жидкости:
  - 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;
- лабораторное оборудование по определению характеристик гидравлических машин:
  - лабораторная установка «Испытания насосов» для определения расходно-напорных характеристик различных типов насосов;
- учебно-наглядные пособия:
  - макеты и модели гидравлических машин и устройств;
  - комплект плакатов «Гидравлика и гидропривод».

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

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- мультимедийное оборудование;
- учебно-наглядные пособия (планшеты) по темам «Техническая термодинамика» и «Тепломассообмен»;
- лабораторное оборудование:
  - установка для определения теплопроводности материалов;
  - установка для изучения ИК излучения;
  - установка для испытания теплообменников.

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

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе не менее одного издания и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список дополнен дополнительными источниками.



### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 254 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-005354-7 // ЭБС Znanium : [сайт]. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904028>.
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. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянов, Д.Н. Бахарев, А.А. Добрицкий. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 525 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI 10.12737/1865774. – ISBN 978-5-16-017670-3 // ЭБС Znanium : [сайт]. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865774>.
4. Вольвак, С.Ф. Основы гидравлики и теплотехники: практикум: Уч. пос. / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянов, Д.Н. Бахарев. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 238 с. (Среднее профессиональное образование).

### **3.2.2. Основные электронные издания и электронные ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2023 // ЭБС Лань : [сайт]. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «Znanium». – ООО «ЗНАНИУМ», 2011–2023 // ЭБС Znanium : [сайт]. – URL: <https://new.znanium.com/>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Москва, 2001-2023 // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : [сайт]. – URL: <http://biblioclub.ru/>.
4. Издательский центр «Академия». – Москва, 2023. – [сайт]. – URL: <http://www.academia-moscow.ru/>.

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Лахмаков, В.С. Основы теплотехники и гидравлики : учебное пособие / В.С. Лахмаков, В.А. Коротинский. – Минск: РИПО, 2019. – 220 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-985-503-952-6 // ЭБС Znanium : [сайт]. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1056352>.
2. Ухин, Б.В. Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 432 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-005536-7 // ЭБС Znanium : [сайт]. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843217>.
3. Федюнина, Т.В. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / Т.В. Федюнина, Е.Н. Миркина. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. – 150 с. – ISBN 978-5-9999-978-5-9999-2979-2 // ЭБС Лань : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/137510>.
4. Вольвак, С.Ф. Основы гидравлики и теплотехники. Практикум : учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянов, Д.Н. Бахарев. – М. : ИНФРА-М, 2021. – 238 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015657-6 // ЭБС Znanium : [сайт]. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215060>.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы гидростатики;</li> <li>– основные законы гидродинамики;</li> <li>– общее устройство и принцип работы гидравлических машин, их применение;</li> <li>– основные законы технической термодинамики;</li> <li>– основные положения теории теплообмена;</li> <li>– общее устройство и принцип работы тепловых установок, их применение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;</li> <li>– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения;</li> <li>– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</li> <li>– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме экспертной оценки результатов при выполнении и защите практических работ, устным индивидуальном опросе по контрольным вопросам, подготовке реферата (доклада, сообщения, презентации) по внеаудиторной самостоятельной работе, письменном индивидуальном опросе в виде тестирования. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснить по схемам принцип работы гидравлических машин и тепловых установок;</li> <li>– выбрать тип гидравлической машины и тепловой установки для выполнения различных видов работ на производстве.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;</li> <li>– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения;</li> <li>– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</li> <li>– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме экспертной оценки результатов деятельности обучающихся при оформлении отчётов по практическим работам (конспектов, схем, таблиц), подготовке реферата (доклада, сообщения, презентации). Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>