

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Нурлатский аграрный техникум»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР

Тим Т.Н.Таймуллина  
«10» 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «НАТ»

А.А.Граф  
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.05 Основы гидравлики и теплотехники»

для специальности

35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Рассмотрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин

Протокол № 8  
от «22» 04 2020г.  
Председатель ПЦК Х.М.Хайбуллов  
Х.М.Хайбуллова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

Организация-разработчик: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Нурлатский аграрный техникум»

Разработчик:  
Гребенкова Татьяна Сергеевна, преподаватель.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

4

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

5

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

6

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

11

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ 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 специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства.

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

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 (трубопроводам);
- основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов;
- основные законы термодинамики; характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена;
- принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;
- виды и характеристики насосов и вентиляторов;
- принципы работы теплообменных аппаратов, их применение

В результате освоения программы формируются ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.6, 2.1 - 2.4, 3.1 - 3.4, 4.1 - 4.5

В результате изучения вариативной части цикла по дисциплине «Основы гидравлики и теплотехники» обучающийся должен

Знать: гидравлические машины; гидро- и пневмо-транспорт; основные понятия и определения процесса теплообмена.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося **96** часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **64** часов;
- самостоятельной работы обучающегося **32** часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>96</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
практические занятия	<b>20</b>
контрольные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
внеаудиторные самостоятельные работы	
индивидуальные задания	
<b>Промежуточная аттестация</b> в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. Рабочий 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>			
Введение	Предмет, содержание и задачи дисциплины. Краткая история науки и гидравлических машин.	1	
<b>Тема 1.1. Основные понятия и определения. Смеси и теплоемкость</b>	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.	2	2
<b>Тема 1.2. Исследование термодинамических процессов. Законы термодинамики</b>	Термодинамический процесс. Работа расширения газов и внутренняя энергия. Теплота. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Энтропия газов. Энталпия газа. Содержание второго закона термодинамики. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный циклы. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент.	2	2
<b>Тема 1.3. Водяной пар и влажный воздух</b>	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. <b>Практические занятия</b> Диаграмма $h - d$ водяного пара	2	2
<b>Тема 1.4. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Компрессоры и компрессорные установки.</b>	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	1
	<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.	4	

	Термодинамические основы работы поршневых компрессоров.		
<b>Раздел 2. Основы теории теплообмена</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Основные понятия и определения. Теплопроводность. Теплопередача и теплообменный аппарат	<p>Предмет теории теплообмена. Способы распределения теплоты, теплопроводность, конвекция. Теплопередача. Теплопроводность. Температурное поле температурный градиент.</p> <p>Коэффициент теплопроводности и его знания для различных технических материалов. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок. Конвективный теплообмен.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Расчет конвективного теплообмена.</p> <p>Расчет теплообменных аппаратов.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 2</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Особенности теплоотдачи при кипении и при конденсации жидкости.</p>	2	
<b>Раздел 3. Тепловые установки</b>			
<b>Тема 3.1.</b> Котельные установки и топочные устройства	<p>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.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Расчет котельных установок и топочных устройств.</p>	4	1
<b>Тема 3.2.</b> Водогрейные и паровые котлы	Классификация котлов. Котлы водогрейные и паровые, малой и средней производительности для отопительных и отопительно – производственных котельных. Порядок гидравлического испытания котлов.	2	1
<b>Тема 3.3.</b> Теплогенераторы	Назначение и устройство теплогенераторов. Типы теплогенераторов, их характеристики.	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 3</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Часовой расход теплоты. Котлы-utiлизаторы. Тепловой баланс и КПД.</p>	4	
<b>Раздел 4. Использование теплоты в сельском хозяйстве</b>			

<b>Тема 4.1. Отопление и горячее водоснабжение жилых и производственных помещений. Вентиляция</b>	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.	2	1
	<b>Практические занятия</b>		
	Расчет воздухообмена		
<b>Тема 4.2. Теплоснабжение сооружений защищенного грунта</b>	Типы культивационных сооружений, их конструкции и характеристики. Различные виды обогрева: солнечный, биологический, технический. Виды технического обогрева: водяной, воздушный, газовый.	2	2
<b>Тема 4.3. Сушка сельскохозяйственной продукции</b>	Понятие о сушке, ее значение. Естественная и искусственная сушка материалов. Способы искусственной сушки. Тепловые режимы сушки. Классификация сушильных установок. Принципиальные схемы сушильных установок. Материальный и тепловой баланс конвективной сушилки. Расход сушильного агента. Особенности эксплуатации сушильных установок.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	Определение режима искусственной сушки.		
<b>Тема 4.4. Теплотехнические основы хранения сельскохозяйственной продукции</b>	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
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Применение холода в сельском хозяйстве		
	<b>Контрольная работа по темам 1.1.- 4.4.</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 4</b>	6	
	<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Водное отопление с естественной и насосной циркуляцией. Основное оборудование систем вентиляции, типы и характеристики. Характеристика влажного материала и агентов сушки. Расход теплоты на сушку.		
<b>Раздел 5. Гидравлика</b>			
<b>Тема 5.1. Гидростатика</b>	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равных давлений. Гидростатический закон распределения давления. Закон сообщающих сосудов. Приборы для измерения давления. Определение силы и положение центра давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительные равновесия жидкостей.	2	2

	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики</p>	2	
<b>Тема 5.2. Гидродинамика</b>	<p>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.</p>	2	2
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Методика расчета коротких трубопроводов</p> <p>Методика расчета длинных трубопроводов</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 5</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b></p> <p>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.</p> <p>Абсолютное и избыточное давление, разрежение.</p> <p>Природа гидравлических сопротивлений.</p> <p>Параллельное и последовательное соединение труб.</p>	6	
<b>Раздел 6. Гидравлические машины</b>			
<b>Тема 6.1. Динамические насосы и вентиляторы</b>	<p>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.</p>	2	1
<b>Тема 6.2. Объемные гидромашины</b>	<p>Классификации и область применения. Роторные гидромашины. Устройство, принцип действия, характеристики. Регулируемые и реверсивные гидромашины. Гидродвигатели. Основные параметры и характеристики.</p>	2	1
	<p><b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 6</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b></p> <p>Подбор центробежных насосов по каталогу.</p>	2	
<b>Раздел 7. Основы сельскохозяйственного водоснабжения и гидромелиорации</b>			

<b>Тема 7.1. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения</b>	<p>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.</p> <p>Принципы обводнения пастбищ. Сооружение для забора поверхностных и подземных вод. Графики водоподачи. Определение расчетной подачи и напора.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Определение параметров насосной установки при параллельном и последовательном соединении насосов.</p> <p>Методика подбора элементов системы водоснабжения</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 7</b></p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b></p> <p>Способы и техника полива.</p> <p>Насосные станции, и их типы.</p>	2	
<b>Раздел 8. Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники</b>			
<b>Тема 8.1. Динамические гидропередачи</b>	<p>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.</p>	2	2
<b>Тема 8.2. Объемные гидроприводы</b>	<p>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.</p>	4	2
	<b>Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 8</b>		

	<p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</b> Комплексные гидротрансформаторы. Гидравлические системы управления и регулирования.</p>	4	
		<b>64</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству курсантов, рабочее место преподавателя, комплект плакатов, макеты, модели.

Технические средства обучения: мультимедийный комплекс.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ещин А.В. Гидроструйные насосы и установки. М.: Агропромиздат, 2017-392с.
2. Зимняков Н.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: «Колос-Пресс» 2016-300с.
3. Исаев А.П. Гидравлика. М.: «КолосС» 2017-260с.
4. Кожевникова Н.Г. Основы гидравлики и теплотехники. М.: «КолосС» 2017-420с.
5. Курочкин А.А Гидроприводы и гидропневмоавтоматика станков. М.: «Академия», 2017 . - 190с.
6. Рудобашта С.П. Теплотехника. М.: «КолосС» 2018-310с.

Дополнительные источники:

1. Журавлев А.П. Практикум по вентиляционному оборудованию. М.: «КолосС» 2018-144с.
2. Кожевникова Н.Г. Практикум по гидравлике. М.: «КолосС» 2018-180с.
3. Оболенский Н.В. Практикум по холодильному оборудованию. М.: «КолосС» 2017-156с.
4. Механизация и электрификация сельского хозяйства: научно-практический журнал, утвержденный МСХ РФ.
5. Техника в сельском хозяйстве: научно-практический журнал, утвержденный МСХ РФ.
6. Изобретатель и рационализатор: научно-практический журнал, утвержденный МСХ РФ.
7. Интернет-ресурс «Гидравлика и теплотехника». Форма доступа: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

### 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков;</li><li>- особенности движения жидкостей и газов по трубам;</li><li>- основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов;</li><li>- основные законы термодинамики; характеристики термодинамических процессов;</li><li>- принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;</li><li>- виды и характеристики насосов и вентиляторов;</li><li>- принципы работы теплообменных аппаратов, и их применение</li></ul>	практические занятия домашние работы практические занятия практические занятия практические занятия контрольная работа практические занятия практические занятия

Продано, проинумеровано и скреплено печатью  
**14/Юнусовская**  
Секретарь учебной  
части



14/Юнусовская  
Секретарь  
учебной  
части