

## ***Б1.В.ОД.12. Гидравлика***

### **1. Цель и задачи дисциплины**

#### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Гидравлика» относится к вариативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технические системы в агробизнесе (Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы)

#### **Цель дисциплины**

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у студента систему фундаментальных знаний в области механики жидкостей и газов, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

#### **Задачи дисциплины**

**Задачи дисциплины** – изучить основные законы механики жидкости и газообразных сред и овладеть методами их применения в практической деятельности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент

**должен обладать компетенциями**

**общепрофессиональными:**

- способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент

**должен знать:**

основные законы гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач;

**должен уметь:**

использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач;

**должен владеть:**

навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач.

### **3. Структура и содержание учебной дисциплины**

#### **3.1. Содержание учебной дисциплины**

##### **Раздел 1. Гидростатика**

Общие сведения. Предмет гидравлики и его значение в народном хозяйстве. Краткая история науки.

Понятие "жидкость". Основные физические свойства жидкости. Модели жидкой среды. Силы, действующие в жидкости.

Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Закон Паскаля.

Абсолютное и избыточное давления. Вакуум. Пьезометрическая высота. Гидростатический напор. Приборы для измерения давления. Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда.

Принципы и схемы использования законов гидростатики в гидростатических машинах и механизмах.

## **Раздел 2. Гидродинамика**

Основные понятия. Неустановившееся и установившееся движения жидкости. Струйная модель движения жидкости. Элементарный расход. Элементы потока. Напорное и безнапорное движения. Расход и средняя скорость потока. Уравнения неразрывности. Уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости и для потока реальной жидкости.

Одномерные потоки жидкостей. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме. Динамика вязкой жидкости.

Гидравлическое моделирование. Основы гидродинамического подобия. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобия. Критерии Ньютона, Эйлера, Рейнольдса.

Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Физическая природа гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Особенности ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости в трубах. Зависимость коэффициента гидравлического трения в трубах от режима движения жидкости и шероховатости стенок (график Никурадзе). Местные сопротивления и потери напора. Способы снижения гидравлических потерь.

Гидравлический расчет трубопроводов. Классификация трубопроводов. Короткие и длинные трубопроводы. Расчет коротких трубопроводов. Расходная характеристика трубопровода (модуль расхода). Гидравлические характеристики трубопроводов. Расчет трубопровода с равномерным путевым расходом. Расчет длинных трубопроводов: простых и сложных. Гидравлический удар в трубопроводах. Защита от воздействия гидравлических ударов. Гидравлический таран.

Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке при установившемся движении. Истечение через насадки. Виды насадок. Применение насадок в технических устройствах. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение резервуаров).

### **Раздел 3. Гидравлические машины.**

Классификация. Насосы и гидродвигатели.

Насосы. Классификация. Область применения. Рабочие параметры.

Динамические насосы. Определение. Общая характеристика.

Центробежные насосы. Устройство и принцип действия. Струйная модель движения жидкости в рабочем колесе насоса (модель Эйлера). Основное уравнение. Подача насоса. Теоретическая, действительная и универсальная характеристики. Законы пропорциональности. Процесс всасывания и явление кавитации. Работа насоса на сеть. Регулирование режима работы насоса. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть. Основные конструктивные разновидности центробежных насосов.

Насосы трения: вихревые, струйные, воздушные (эрлифты, газлифты), дисковые, шнековые. Устройство и принцип действия.

Объемные насосы. Принцип действия. Насосы поступательного движения: поршневые, плунжерные и диафрагменные. Роторные насосы: шестеренные, шиберные, аксиально-поршневые и радиально-поршневые. Устройство, принцип действия. Рабочие характеристики, регулирование подачи. Обратимость роторных насосов.

Гидравлические двигатели. Назначение. Общая классификация. Объемные гидродвигатели поступательного, вращательного и поворотного движений. Конструктивные схемы и принцип работы. Область применения. Лопастные гидродвигатели (турбины). Классификация. Активные и реактивные турбины. Принцип действия. Область применения.

### **Раздел 4. Гидравлический и пневматический приводы.**

Назначение и общая классификация. Роль гидропневмопривода в комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Объемный гидропривод. Функциональная и принципиальная схемы. Достоинства и недостатки. Гидропривод поступательного, вращательного и поворотного движений. Параметры, характеризующие объемные гидроприводы. Гидропривод с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Регулирование скорости гидропривода: объемное и дроссельное. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Назначение, принцип действия и характеристики.

Пневматический привод. Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах. Конструктивные особенности пневмодвигателей и пневмоаппаратуры. Классификация и принципиальные схемы пневмоприводов.

## **3.2. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Дисциплина изучается в 5 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом следующим образом:

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>54/1,5</b>
В том числе:	
Лекции	18
Практические/семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	18/-
Лабораторные работы (ЛР)	18
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>54/1,5</b>
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	-
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	27
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Реферат	-
Подготовка к зачету	27
Контроль (подготовка к экзамену)	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108/3</b>