

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлика»

Дисциплина «Гидравлика» является частью программы бакалавриата «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин)» по направлению «23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование комплекса знаний основных законов гидравлики; умений применять эти законы для решения практических расчётных задач и задач экспериментального исследования; владений типовыми гидравлическими расчётами и методиками экспериментального исследования в области мобильных и технологических гидросистем.

Задачи:

- формирование знаний основных законов равновесия и движения жидкости; закономерностей гидромеханических процессов, протекающих в гидравлических системах транспортно-технологических машин и комплексов;
- формирование умения выявлять и анализировать физическую сущность явлений и проблем, возникающих в гидравлических системах транспортно-технологических машин и комплексов, находить пути их решения; строить математические модели процессов движения жидкости в трубопроводных системах; применять методики обработки экспериментальных данных и результатов испытаний;
- формирование навыков математического моделирования и экспериментального исследования гидравлических процессов и явлений.

Изучаемые объекты дисциплины

- общие сведения о жидкостях (виды, модель, физические свойства);
- силы, действующие в жидкости, гидростатическое давление и его свойства;
- основные уравнения и законы гидростатики (дифференциальные уравнения равновесия жидкости, гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики);
- основы кинематики жидкости (виды движения, струйная модель движущейся жидкости, одномерные потоки жидкости, понятия живого сечения потока, расхода, средней скорости, уравнение неразрывности для потока жидкости);
- основы гидродинамики (дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости, интеграл Бернулли, понятие напора, виды напоров, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости, мощность потока жидкости);
- область применимости и приложения уравнения Бернулли;
- режимы движения жидкости в трубах (ламинарный и турбулентный, критическое значение числа Рейнольдса);
- гидравлические сопротивления (виды гидравлических сопротивлений, формулы для определения потерь напора на гидравлических сопротивлениях);
- установившееся движение жидкости по трубопроводам (характеристика трубопровода, потребный напор, гидравлический расчёт простого и сложных трубопроводов), истечение жидкости через отверстия и насадки;
- неустановившееся движение жидкости по трубопроводам (уравнение Бернулли для неустановившегося движения, явление гидроудара, формула Н.Е. Жуковского)

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			16
- лабораторные работы (ЛР)			18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			18
- контроль самостоятельной работы (КСР)			2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Теоретические основы гидравлики	7	6	8	18
Введение. Предмет, задачи и структура дисциплины. Краткий исторический обзор. Тема 1. Общие сведения о жидкости Понятие жидкости. Виды жидкости. Модель жидкости. Плотность жидкости. Силы, действующие в жидкости. Объемные свойства жидкости. Вязкость жидкости. Растворимость газов в жидкости. Парообразование. Кипение. Кавитация. Тема 2. Гидростатика Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Поверхности уровня, уравнение поверхности уровня. Давление в произвольной точке жидкости. Гидростатический закон распределения давления. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на стенки сосудов. Закон Архимеда. Относительный покой жидкости. Тема 3. Кинематика жидкости				

<p>Виды движения жидкости. Струйная модель движущейся жидкости. Потoki жидкости. Живое сечение. Расход. Средняя скорость. Уравнение неразрывности в гидравлической форме.</p> <p>Тема 4. Гидродинамика</p> <p>Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Интеграл Бернулли. Режимы движения жидкости. Полный напор в живом сечении равномерного потока вязкой несжимаемой жидкости. Мощность потока в заданном сечении. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Уравнение изменения импульса объёма жидкости. Общие сведения о подобии и моделировании потоков</p>				
Прикладные вопросы гидравлики	5	8	4	18
<p>Тема 5. Гидравлические сопротивления</p> <p>Виды гидравлических сопротивлений. Сопротивление трения по длине. Местные гидравлические сопротивления.</p> <p>Тема 6. Установившееся движение жидкости по трубопроводам</p> <p>Виды трубопроводов. Характеристика трубопровода. Уравнение потребного напора. Три типовые задачи расчёта простого трубопровода. Соединение простых трубопроводов. Способы подачи жидкости. Трубопровод с насосной подачей жидкости, рабочая точка. Трубопровод с безнасосной подачей жидкости.</p> <p>Экспериментальное исследование трубопроводов.</p> <p>Тема 7. Неустановившееся движение жидкости по трубопроводам</p> <p>Неустановившееся движение несжимаемой жидкости в напорном трубопроводе. Общие сведения о гидравлическом ударе в трубопроводах. Способы снижения ударного давления.</p>				
Гидравлические машины (общие сведения)	4	4	6	18
<p>Тема 8. Понятие о гидравлической машине. Классификация, основные параметры, характеристики гидромашин.</p> <p>Тема 9. Объёмные гидромашин. Геометрические и энергетические параметры, характеристики объёмных гидромашин. Конструктивные разновидности объёмных гидромашин (аксиально-поршневая, шестерённая гидромашин, линейный гидродвигатель). Объёмная гидропередача.</p> <p>Тема 10. Лопастные гидромашин. Принцип действия. Уравнение Эйлера для турбомашин (без вывода). Коэффициент быстроходности, конструктивные разновидности и энергетические характеристики лопастных гидромашин. Гидропередача (гидромуфта, гидротрансформатор). Заключение. Краткий обзор пройденного материала. Направления развития гидравлики.</p>				

ИТОГО по 5-му семестру	16	18	18	54
ИТОГО по дисциплине	16	18	18	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Свойства жидкости: плотность, сжимаемость, вязкость
2.	Виды давления. Основное уравнение гидростатики
3.	Уравнение расхода. Режимы течения жидкости
4.	Уравнение Бернулли
5.	Расчёт простого трубопровода. Определение расхода
6.	Расчёт простого трубопровода. Определение диаметра
7.	Энергетический расчёт замкнутой объёмной гидropередачи. Выбор насоса, гидродвигателя, диаметров трубопровода
8.	Энергетический расчёт гидравлической системы с лопастным насосом. Выбор насоса
9.	Подобие лопастных гидромашин

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Изучение физических свойств жидкости
2.	Изучение приборов для измерения гидростатического давления
3.	Изучение структуры потоков жидкости и определение режима течения
4.	Иллюстрация уравнения Бернулли
5.	Определение коэффициента гидравлического трения
6.	Применение уравнения Бернулли в гидравлических расчетах с учетом потерь напора