

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03.09 Механика жидкости и газов

Специальность/направление подготовки: **16.03.01** Техническая физика

Специализация/направленность(профиль): **Проектирование и эксплуатация систем холодоснабжения**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Дать студенту представление о физических явлениях, происходящих при движении жидкости и на которых базируется работа гидромашин, приучить его к математическому мышлению и формальному использованию математического аппарата, подготовить студента к самостоятельной производственной деятельности.

1.2. Задачи:

Изложение основных положений механики жидкости и газа, которые необходимы для изучения ряда разделов других дисциплин («Процессы и аппараты пищевых производств», «Теоретические основы теплотехники» «Холодильное и торговое оборудование», «Технологическое оборудование пищевых производств» и т.п.), а также изложение общих представлений о теории и конструкции гидравлических машин, из которых состоит гидропривод

2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-1 : Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 : Знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов

ОПК-1.2 : Умеет разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.3 : Владеет методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Темы, планируемые результаты их освоения	Семестр	Часов	Прак. подг.
1.1	Тема1.Основные свойства жидкости Содержание:Определение жидкости. Плотность и удельный вес жидкости. Краткость жидкости. Вязкость. Поверхностное натяжение. Давление насыщенных паров жидкости. Растворение газов в жидкости. Знать:Основные свойства жидкости /Лек/	5	4	0
1.2	Тема1.Основные свойства жидкости Содержание:Определение жидкости. Плотность и удельный вес жидкости. Краткость жидкости. Вязкость. Поверхностное натяжение. Давление насыщенных паров жидкости. Растворение газов в жидкости. Знать:Основные свойства жидкости Уметь:Понимать особенности жидкостей, применяемых в гидросистемах. Владеть:Навыками применения закона И. Ньютона для жидкостного трения. /Ср/	5	4	0
1.3	Практическая работа №1 "Определение коэффициента поверхностного натяжения технической жидкости" Содержание: Краткость жидкости. Вязкость. Поверхностное натяжение. Давление насыщенных паров . Уметь: рассчитывать основные параметры одномерных потоков; Владеть: способностью производить расчет параметров одномерных потоков жидкости и газа; /Пр/	5	4	0
1.4	Тема 2 Давление в неподвижной жидкости Содержание: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Понятие о давлении. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера и их физическое понимание. Основное уравнение гидростатики.	5	4	0

	Знать: Силы, действующие в неподвижной жидкости. /Лек/			
1.5	Тема 2 Давление в неподвижной жидкости Содержание: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Понятие о давлении. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера и их физическое понимание. Основное уравнение гидростатики. Знать: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Уметь: Интегрировать уравнения Л. Эйлера, применять основное уравнение гидростатики для расчётов Владеть: Методикой расчёта гидростатического давления, навыками пользования приборами для измерения давления. /Ср/	5	4	0
1.6	Лабораторная работа №1 "Определение плотности и объемного веса жидкости" Содержание: Силы, действующие в неподвижной жидкости. Понятие о давлении. Гидростатическое давление и его свойства. Уметь: определять основные параметры потоков сжимаемой жидкости Владеть: Навыками производить расчет параметров одномерных потоков жидкости и газа; /Лаб/	5	4	0
1.7	Практическая работа №2 "Приборы для измерения давления" Содержание: Уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера и их физическое понимание. Основное уравнение гидростатики. Уметь: Пользоваться приборами для измерения параметров потоков жидкости; определять силу воздействия жидкости и газа на твердые поверхности Владеть: навыками расчета силы воздействия жидкости и газа на твердые поверхности /Пр/	5	4	0
1.1	Тема 3. . Основные понятия гидродинамики Содержание: Основные понятия гидродинамики жидкости: линия тока, трубка тока, ручей, живое сечение, расход. Поток жидкости. Средняя скорость потока. Уравнение расхода жидкости. Знать: Основные понятия гидродинамики, основные закономерности движения сжимаемых жидкостей /Лек/	5	4	0
1.2	Тема 3. . Основные понятия гидродинамики Содержание: Основные понятия гидродинамики жидкости: линия тока, трубка тока, ручей, живое сечение, расход. Поток жидкости. Средняя скорость потока. Уравнение расхода жидкости. Знать: Основные понятия гидродинамики, основные закономерности движения сжимаемых жидкостей Уметь: Определять основные параметры потоков сжимаемой жидкости, рассчитывать основные параметры одномерных потоков Владеть: демонстрировать способность производить расчет параметров одномерных потоков жидкости и газа /Ср/	5	4	0
1.3	Практическая работа №3 "Режимы течения жидкости. Уравнение неразрывности" Содержание: Основные понятия гидродинамики жидкости: линия тока, трубка тока, ручей, живое сечение, расход. Уметь: Определять основные режимы течения жидкости. Владеть: методикой вывода уравнения неразрывности /Пр/	5	4	0
1.4	Тема 4. Основные уравнения гидродинамики Содержание: Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса. Знать: Основные уравнения гидродинамики, геометрическое и энергетическое толкование уравнения Д. Бернулли /Лек/	5	4	0
1.5	Тема 4. Основные уравнения гидродинамики Содержание: Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости.	5	4	0

	<p>жидкости. Уравнение Д. Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса. Знать: Основные уравнения гидродинамики, геометрическое и энергетическое толкование уравнения Д. Бернулли Уметь: Рассчитывать виды гидравлических потерь, применять законы гидравлики к движению газов Владеть: Методикой расчёта движения идеальной жидкости, расчёта гидравлических потерь, навыками пользования расходомером Вентури /Ср/</p>			
1.6	<p>Практическая работа №4 "Уравнение Бернулли. Решение задач" Содержание: Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости Уметь: Применять геометрическое и энергетическое толкование уравнения Д. Бернулли Владеть: Методикой расчёта уравнения Д. Бернулли для потока вязкой жидкости /Пр/</p>	5	4	0
1.7	<p>Лабораторная работа №2 "Определение силы давления жидкости на плоские стенки" Поток жидкости. Средняя скорость потока. Уравнение расхода жидкости. Уметь: Применять дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости, определять давление на плоские стенки Владеть: Методикой определения давления жидкости на плоские стенки /Лаб/</p>	5	4	0
1.1	<p>Тема 5. Ламинарный режим движения жидкости Содержание: Физическая картина ламинарного движения жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Потери напора на трение по длине трубы (формула Пуазейля) Знать: Режимы движения жидкости, особые случаи ламинарного течения (переменная вязкость, облитерация). /Лек/</p>	5	4	0
1.2	<p>Тема 5. Ламинарный режим движения жидкости Содержание: Физическая картина ламинарного движения жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Потери напора на трение по длине трубы (формула Пуазейля) Знать: Режимы движения жидкости, особые случаи ламинарного течения (переменная вязкость, облитерация). Уметь: Различать ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости, рассчитывать потери напора на трение по длине трубы Владеть: Навыками исследования ламинарного течения в плоских и кольцевых зазорах, расчёта распределения скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме /Ср/</p>	5	6	0
1.3	<p>Практическая работа №5 "Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах" Содержание: Физическая картина ламинарного движения жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Уметь: Рассчитывать потери напора на трение по длине трубы Владеть: Навыками расчёта скоростей жидкости трубы при ламинарном режиме /Пр/</p>	5	4	0
1.4	<p>Тема 6. Турбулентный режим движения жидкости Содержание: Особенности турбулентного режима движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме. Распределение скоростей по сечению трубы. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Потери напора в трубах при турбулентном режиме. Знать: Особенности турбулентного режима движения жидкости, формулы для определения коэффициента Дарси и области их применения, графики И. Никурадзе и Г. Мурина /Лек/</p>	5	4	0

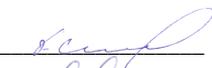
1.5	<p>Тема 6. Турбулентный режим движения жидкости Содержание: Особенности турбулентного режима движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме. Распределение скоростей по сечению трубы. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Потери напора в трубах при турбулентном режиме. Знать: Особенности турбулентного режима движения жидкости, формулы для определения коэффициента Дарси и области их применения, графики И. Никурадзе и Г. Мурина Уметь: Применять методику расчёта потерь напора в трубах при турбулентном режиме, использовать коэффициент потерь на трение по длине (коэффициент Дарси), пользоваться графиками И. Никурадзе и Г. Мурина Владеть :навыками определения пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме, распределения скоростей по сечению трубы /Ср/</p>	5	6	0
1.6	<p>Практическая работа №6 "Взаимодействие вязкого потока с твердыми телами" Содержание: Особенности турбулентного режима движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений при турбулентном режиме. Уметь: определять осевые параметры струйных течений; Владеть :навыками распределения скоростей по сечению трубы /Пр/</p>	5	4	0
1.7	<p>Лабораторная работа №3 "Исследование ламинарного и турбулентного движения жидкости" Распределение скоростей по сечению трубы. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Потери напора в трубах при турбулентном режиме. Уметь: Применять методику расчёта потерь напора в трубах при турбулентном режиме, определять профильное сопротивление обтекаемых тел Владеть :методами расчета параметров изотермических и неизотермических турбулентных струй; /Лаб/</p>	5	4	0
1.1	<p>Тема 7. Основные сведения о гидравлических машинах и гидроприводе Содержание: Общие сведения о гидромашинах. Насосы и гидромоторы. Классификация насосов. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД Знать: Устройство и назначение поршневых насосов, роторных гидромашин, роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренчатых и винтовых, гидроцилиндры гидродвигателей. Устройство гидропривода и принцип регулирования /Лек/</p>	5	4	0
1.2	<p>Практическая работа №7 "Расчёт гидропривода" Содержание: Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД Уметь: теоретически осмысливать и обосновывать расчет, выбор и рациональную эксплуатацию трубопроводного и насоснокомпрессорного оборудования, уметь читать и составлять схемы гидроприводов Владеть: Методикой расчёта насосов, гидродвигателей, аппаратуры управления и других элементов гидроприводов, навыками</p>	5	4	0

	работы с гидроприводами, /Пр/			
1.3	<p>Тема 8. Основы теории лопастных насосов Содержание: Центробежные насосы. Схемы центробежных насосов. Уравнения Л. Эйлера для насоса и турбины. Теоретический напор насоса. Влияние числа лопаток на теоретический напор. Полезный напор. Потери энергии в насосе. Коэффициенты полезного действия насоса. Характеристика центробежных насосов. Основы теории подобия насосов Знать: Основы теории подобия насосов, формулы сходства, коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов, применение теории подобия для перечисления характеристик насосов, регулирование подачи центробежных насосов, последовательное и параллельное соединение насосов, кавитация в лопастных насосах, кавитационная характеристика /Лек/</p>	5	4	0
1.4	<p>Практическая работа №8 "Гидравлический расчёт разветвлённого трубопровода" Содержание: Гидравлический расчёт трубопроводов. Трубопроводы с последовательным и параллельным соединением труб. Гидравлический удар в простом трубопроводе Уметь: Производить расчёт трубопровода с последовательным соединением, параллельным, разветвленным, с непрерывной раздачей жидкости. Владеть: Навыками определения гидравлических характеристик трубопроводов, гидравлического расчёта трубопровода с переменным расходом по пути. /Пр/</p>	5	4	0
1.5	<p>Лабораторная работа №4 "Определение рабочего режима лопастного насоса." Содержание: Уравнения Л. Эйлера для насоса и турбины. Теоретический напор насоса. Влияние числа лопаток на теоретический напор. Полезный напор. Потери энергии в насосе. Уметь: Определять рабочий режим лопастных насосов, коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов Владеть: Методикой определения теоретического напора насоса, навыками регулирования подачи лопастных насосов /Лаб/</p>	5	4	0
1.6	<p>Подготовка к экзамену, экзамен Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории, основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин, имеет представление о методах совершенствования теплотехнических объектов Уметь: разбираться в физических принципах, решать задачи применительно к естественнонаучным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности Владеть: методами описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов /Экзамен/</p>	5	36	0

4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен: 5 семестр

Разработчик программы Сьянов Д.А.



И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.

