

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.05.2024 11:05:18  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453fde4035d0

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО**

**ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**

**(Университет Вернадского)**

Кафедра Природообустройства и водопользования

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ПРИКЛАДНАЯ ГИДРАВЛИКА И ПНЕВМАТИКА**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы: Беспилотные и технические системы машин

Квалификация: бакалавр 35.03.06 Агроинженерия,

бакалавр

09.03.03 Прикладная информатика

Форма обучения **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Рабочая программа дисциплины разработана *доктором наук* кафедры «Природообустройства и водопользования» д.б.н., В.В. Тетдоевым

Рецензент: д.т.н., профессор, декан факультета Эи ТС Гаджиев П.И.

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВПО компетенциями

## 1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
<b>Профессиональная компетенция</b>	
ПК-1 Умеет выполнять расчёты элементов конструкций, механизмов и деталей машин	<b>Знать (З):</b> - основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности
	<b>Уметь (У):</b> применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	<b>Владеть (В):</b> навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ПК-2 Способен к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств	<b>Знать (З):</b> ПК-2.1 Знает особенности конструкций автотранспортных средств
	<b>Уметь (У):</b> ПК-2.2 Оценивает техническое состояние автомобиля с использованием диагностических приборов и по внешним качественным признакам, разрабатывать планы-графики диагностирования, ТО и текущего ремонта
	<b>Владеть (В):</b> ПК-2.3 Владеет навыками разработки новых технических средств, технологий технического обслуживания и ремонта и методами оценки эффективности автомобильного сервиса

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Рабочая программа относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования Б1.О.36.

**Цель дисциплины:** - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

**Задачи дисциплины:** изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

### 3.1 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	3 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
<b>часов</b>	144

<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>14</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>120,5</b>
<b>Контроль</b>	<b>0,3</b>
Промежуточная аттестация	<b>зкзамен</b>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Гидростатика</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	Реферат	<b>ПК-1 ПК-2</b>
1. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики	18	1	17		
1.1. Сила давления на плоские поверхности	18	1	17		
<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	Устный ответ на вопрос	<b>ПК-1 ПК-2</b>
2.1. Основное уравнение гидродинамики	12	1	10		
2.2. Режимы движения жидкости	12	1	10		
2.3. Основы теории гидравлических сопротивлений	12	2	10		
<b>Раздел 3. Основы истечения жидкости через отверстия и насадки .</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	Практическое задание.	<b>ПК-1 ПК-2</b>
3.1. Истечение жидкости через отверстия и насадки	18	3	15		
3.2. Конструкции и назначение гидравлических машин и гидроприводов	18	3	15		
<b>Раздел 4. Гидравлические машины и гидроприводы</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	Практическое задание	<b>ПК-1 ПК-2</b>
4.1. Конструкции и назначение гидравлических машин и гидроприводов	36	2	34		
<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>120,79</b>		
Промежуточная аттестация	9,3	0,3	9	Тест	<b>ПК-1 ПК-2</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>14,3</b>	<b>120,79</b>		

## 4.2 Содержание дисциплины по разделам

### Раздел 1. Гидростатика

**Цель раздела:** - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

**Задачи раздела:** изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

#### Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики

Тема 2. Сила давления на плоские поверхности

Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления. Перевод «градусов Энглера» в кинематическую и абсолютную вязкость. Понятие объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность. Определение коэффициентов перевода от одной системы в другую для величин, характеризующих состояние жидкостей и газов.

### Раздел 2. Гидродинамика

**Цель раздела:** - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

**Задачи раздела:** изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

#### Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Основное уравнение гидродинамики

Тема 2. Режимы движения жидкости

Тема 3. Основы теории гидравлических сопротивлений

Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус. Движение равномерное, установившееся и неустановившееся, напорное и безнапорное. Ламинарный и турбулентный режимы движения. Эпюра скоростей, связь между средней и максимальной скоростью. Опыты Рейнольдса. Границы существования ламинарного и турбулентного режимов. Энергия потока и уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости; геометрический и энергетический смысл уравнения; применение в технике. Уравнение Бернулли для газов. Движение жидкостей и газов по трубам. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач по определению скорости и расхода газа, жидкости. Статический и динамический напор. Потери части напора. Гидравлический и пьезометрический напор. Внутреннее трение в жидкостях и газах. Коэффициент вязкости и его влияние на движение газа и

жидкости в трубе. Определение коэффициента гидравлического сопротивления при движении жидкости и газа в трубе при различных режимах движения. Графики Никурадзе и Шевелева. Шероховатость стенок труб. Местные сопротивления и определение коэффициентов местных сопротивлений. Эквивалентная длина. Гидравлический расчет простого трубопровода. Модуль расхода. Расчет газовой сети. Гидравлические характеристики трубопроводов. Особенности расчета газопровода низкого, среднего и высокого давления. Гидравлический удар в трубопроводах.

### **Раздел 3. Основы истечения жидкости через отверстия и насадки.**

**Цель раздела:** - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

**Задачи раздела:** изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

Тема 1. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Тема 2. Конструкции и назначение гидравлических машин и гидроприводов

Определения «насадок», «сопло», «диффузор». Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напорах. Истечение жидкости через насадки. Применение истечения в водоструйных насосах

### **Раздел 4. Гидравлические машины и гидроприводы**

**Цель раздела:** - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование. Ознакомить студентов с современным уровнем развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики; привить навыки и обучить методике решения практических задач и постановке исследований гидравлического характера

**Задачи раздела:** изучить последние достижения передовой науки и техники в области гидравлики и теплотехники; изучить работу гидропривода в современном оборудовании систем газоснабжения; ознакомить студентов с основными законами движения жидкостей, привитие навыков выполнения расчетов по определению различного вида потерь; понимать физический смысл описываемых явлений и формул; изучить работу насосов, вентиляторов, тепловых аппаратов, их устройство и эксплуатацию.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

4.1. Конструкции и назначение гидравлических машин и гидроприводов

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1.	Методические указания по изучению дисциплины

### **6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \***

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/ п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие/Тихонова И. О., Кручинина Н. Е., Десятов А. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с.	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=520876">http://znanium.com/bookread2.php?book=520876</a>
2.	Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков: Учебное пособие / В.Т. Парахневич. - М. НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 368 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=483223">http://znanium.com/bookread2.php?book=483223</a>	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=483223">http://znanium.com/bookread2.php?book=483223</a>
Дополнительная		
1	Якунина, И.В. Я496 Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.	<a href="https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Popov-Yakunina-1.pdf">https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Popov-Yakunina-1.pdf</a>
2	Петин, А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 020804 "Геоэкология" / А. Н. Петин, М. Г. Лебедева, О. В. Крымская ; БелГУ. - Белгород : БелГУ, 2006. - 252 с.	<a href="http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/30">http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/30</a>

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	<a href="http://nlr.ru/lawcenter_rnb">http://nlr.ru/lawcenter_rnb</a>
2	Рос Кодекс. Кодексы и Законы РФ [Электронный ресурс]	<a href="http://www.roskodeks.ru/">http://www.roskodeks.ru/</a>
3	Всероссийская гражданская сеть	<a href="http://www.vestnikcivitas.ru/">http://www.vestnikcivitas.ru/</a>

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

**Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

**Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения\*\*

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	201	Специализированная мебель, доска меловая, проектор, экран на стойке рулонный
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	111	Специализированная мебель, доска меловая. Оверхет–проектор/ кодоскоп, Телевизор, Плеер
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал	Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал библиотеки: персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Учебно-лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Каб. 320. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине**

**Прикладная гидравлика и пневматика**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы: Беспилотные и технические системы машин

Квалификация: бакалавр 35.03.06 Агроинженерия,  
бакалавр  
09.03.03 Прикладная информатика

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2026 г.

**1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине**

Компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p><b>ПК- 1.</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p align="center"><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знать:</b> основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности  <b>Уметь:</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности  <b>Владеть:</b> навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p align="center">Реферат, устный ответ на вопрос практическое задание, итоговое тестирование</p>
	<p align="center"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Знает твердо:</b> основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности  <b>Умеет уверенно:</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности  <b>Владет уверенно:</b> навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического</p>	<p align="center">Реферат, устный ответ на вопрос практическое задание, итоговое тестирование</p>

		анализа и моделирования в профессиональной деятельности	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	Реферат, устный ответ на вопрос практическое задание, итоговое тестирование

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Реферат	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. В	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и

		реферате выявлены значительные отклонения от требований методических указаний.	выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.	полно обоснована. Реферат выполнен согласно требованиям.
Устный ответ на вопрос	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи вопроса достигнуты частично.	Цель и задачи выполнения вопроса достигнуты.	Цель написания ответа на вопрос достигнута, задачи решены.
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

**2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)**

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ

### Раздел 1. Раздел 1. Гидростатика

#### Реферат, сообщение

Студенту предлагаются темы докладов и сообщений, тесты и темы рефератов. Номер варианта работы определяется преподавателем. Тематика работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

#### Темы рефератов, сообщений

1. Примеры аналитических решений уравнений Навье-Стокса.
2. Два метода описания движения жидкостей.
3. Понятие о линиях и трубках тока. Ускорение жидкой частицы. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение жидкой частицы.
4. Одномерные потоки жидкостей.
5. Напряжения сил вязкости, обобщенная гипотеза Ньютона.
6. Наиболее употребительные формулы для гидравлического коэффициента трения.
7. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.
8. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ.
9. Турбулентность и ее основные статистические характеристики.
10. Гидравлические сопротивления, вычисления потерь удельной энергии (напора).
11. Принципы расчета тупиковых и кольцевых трубопроводных сетей. Применение ЭВМ.
12. Привести уравнение Бернулли и объяснить физический и геометрический смысл его членов.
13. Назвать условия применения уравнения Бернулли.
14. Какие трубопроводы принято считать напорными и безнапорными, длинными и короткими?
15. Привести формулу для определения транзитного расхода трубопровода?
16. Знать три основные задачи расчета простого трубопровода.
17. Написать формулу для определения критического числа Рейнольдса для круглых труб постоянного диаметра.
18. Написать формулы для определения местных потерь и потерь напора по длине.
19. Привести эпюры скоростей ламинарного и турбулентного движения жидкости.
20. Дать определение коэффициента сопротивления системы.
21. Что означает экономически выгодный диаметр трубопровода?
22. Закон Паскаля. Прикладное значение

#### Раздел 2. Гидродинамика

Примерный перечень вопросов для устного ответа

1. Понятие теплопроводности.
2. Теплоотдача и теплопередача.
3. Вязкость.
4. Теплопроводность веществ.
5. Коэффициент теплоотдачи.

6. Виды теплообмена.
7. Теплообмен излучением.
8. Уравнение сплошности.
9. Уравнение движения.
10. Уравнение энергии.
11. Теплопроводность при стационарном режиме. Тела с одномерным полем температуры.
12. Теплопроводность при стационарном режиме. Тела с двумерным полем температуры.
13. Теплопроводность при стационарном режиме. Тела с внутренними источниками теплоты.
14. Теплопроводность при нестационарном режиме. Неограниченная плоская стенка.
15. Теплопроводность при нестационарном режиме. Тело неограниченных размеров.
16. Уравнение динамического пограничного слоя.
17. Числа подобия.
18. Передача тепла через шаровую стенку.
19. Теплопроводность однородного цилиндрического стержня.
20. Теплопроводность цилиндрической стенки.
21. Режимы течения.
22. Теплоотдача в однофазной среде при свободном движении жидкости.
23. Теплоотдача в однофазной среде при вынужденном течении жидкости. При продольном омывании плоской поверхности.
24. Теплоотдача в однофазной среде при вынужденном течении жидкости. При течении жидкости в трубах и каналах.
25. Теплоотдача в однофазной среде при вынужденном течении жидкости. Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании труб и пучков труб

### **Раздел 3. Основы истечения жидкости через отверстия и насадки.**

### **Раздел 4. Гидравлические машины и гидроприводы**

#### **Практические занятия**

#### ***Темы для выполнения практических заданий:***

1. Изучение режимов движения жидкости на приборе Рейнольдса.
2. Экспериментальное исследование уравнения Бернулли.
3. Изучение потерь напора по длине трубопровода и определение коэффициента гидравлического трения при установившемся равномерном движении.
4. Испытание центробежного насоса.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине « Гидравлика»

”

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

#### Примерные задания итогового теста

1. Первое свойство гидростатического давления: оно всегда направлено .... к площадке, на которую действует.

- 1) Касательно.
- 2) Параллельно.
- 3) По внутренней нормали.

2. Согласно второму свойству величина гидростатического давления в любой точке жидкости по всем направлениям . . .

- 1) Различна.
- 2) Эквивалентна.
- 3) Одинакова.

1. Из уравнения Бернулли следует, что полная удельная энергия жидкости . . . по длине водотока.

- 1) Изменяется циклично.
- 2) Переменна.
- 3) Постоянна.

2. Сумма трёх членов  $z + \frac{p}{\rho * g} + \alpha * \frac{u^2}{2 * g}$  в уравнении Бернулли называется . . . напором.

- 1) Геометрическим.
- 2) Гидростатическим.
- 3) Гидродинамическим.

1. Малым отверстием в тонкой стенке называется такое отверстие, в котором можно пренебрегать изменением давления по его площади, а толщина стенки ( $\delta$ ) не влияет на форму струи:

- 1)  $\delta > 0,2 * d$ .
- 2)  $\delta = 0,2 * d$ .
- 3)  $\delta < 0,2 * d$ , где  $d$  – диаметр трубы.

2. При истечении через малое отверстие в тонкой стенке и насадок, скорость истечения определяется по формуле:

- 1)  $u = \varphi * \sqrt{2 * g * H}$  ;
- 2)  $u = \varphi * \sqrt{2 * g * -H}$  ;
- 3)  $u = \varphi * \sqrt{2 * g * H}$  , где  $\varphi$  - коэффициент скорости,  $H$ -расстояние от центра тяжести площади отверстия до поверхности жидкости в резервуара.

1. Укажите формулу для определения удельного веса жидкости.

- 1)  $\gamma = \frac{\rho}{m}$  ;
- 3)  $\gamma = \frac{G}{V}$  .

2)  $\gamma = \frac{\rho}{V}$  ; где  $G$ – вес жидкости,  $V$ - объём, занимаемый ею.

2. Укажите формулу для определения плотности жидкости.

$$1) \rho = \frac{G}{V} ;$$

$$3) \rho = \frac{m}{V} .$$

$$2) \rho = \frac{m}{V} ; \text{ где } m - \text{ масса жидкости в объёме } V.$$