

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ГИДРАВЛИКА, ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

**Б1.Б.22**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**35.03.02 Технология лесозаготовительных  
и деревоперерабатывающих  
производств**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Технологии и дизайн мебели**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия....	8
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>10</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ / практических работ .....	13
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>23</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>23</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>24</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>29</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>30</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Развитие способностей решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе знаний основ гидравлики, принципа работы и устройства гидро- и пневмопривода, физико-механических свойств рабочих жидкостей применяемых в оборудовании деревоперерабатывающих производств.

## Задачи дисциплины

Дать знания по основам гидравлики, устройству гидро- и пневмопривода, физико-механическим свойствам рабочих жидкостей применяемых в оборудовании деревоперерабатывающих производств.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	<b>знать:</b> - основные понятия, определения и принцип действия объемного гидропривода; - основные понятия, определения и принцип действия пневматического привода; - основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе деревоперерабатывающих производств; - назначение и общее устройство элементов гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств; <b>уметь:</b> - читать принципиальные схемы гидро- и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; <b>владеть:</b> - навыками чтения принципиальных схем гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.22 Гидравлика, гидро- и пневмопривод относится к базовой части.

Дисциплина Гидравлика, гидро- и пневмопривод базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Физика, Химия.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Гидравлика, гидро- и пневмопривод представляет основу для изучения дисциплин: Оборудование отрасли, Технология мебельных и деревообрабатывающих производств.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3	144	51	17	17	17	57	-	экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			3
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	51	16	51
Лекции (Лк)	17	6	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	5	17
Практические занятия (ПЗ)	17	5	17
Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	57	-	57
Подготовка к лабораторным работам	19	-	19
Подготовка к практическим занятиям	19	-	19
Подготовка к экзамену в течение семестра	19	-	19
<b>III. Промежуточная аттестация экзамен</b>	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	144	-	144
зач. ед.	4		4

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоя- тельная работа обучаю- щихся*
			лекции	лабора- торные работы	практи- ческие занятия	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b>	<b>Основные физические свойства жидкостей и газов</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
1.1.	Определение капельных жидкостей.	1,5	0,5	-	-	1
1.2.	Основные физические свойства жидкостей.	5	1	-	2	2
1.3.	Вискозиметрия капельных жидкостей.	3,5	0,5	2	-	1
1.4.	Общие сведения о ньютоновских и многофазных жидкостях.	1,5	0,5	-	-	1
1.5.	Явление кавитации.	1,25	0,25			1
1.6.	Модель идеальной жидкости.	1,25	0,25			1
<b>2.</b>	<b>Гидростатика</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
2.1.	Силы действующие в жидкости.	4	1	-	1	2
2.2.	Гидростатическое давление.	6	1	-	1	4
2.3.	Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум.	10	1	4	1	4
2.4.	Гидростатический напор.	11	2	-	2	7
2.5.	Условия плавучести тел.	5	1	-	1	3
<b>3.</b>	<b>Гидродинамика</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
3.1.	Виды движения жидкости.	3	1	-	-	2
3.2.	Струйчатая модель потока.	3	1	-	-	2
3.3.	Гидравлические элементы потока жидкости.	3	1	-	-	2
3.4.	Уравнение неразрывности движения.	3	1	-	-	2
3.5.	Потери энергии в потоке реальной жидкости.	15	1	6	2	6
3.6.	Режимы движения жидкости.	4	1	-	1	2
<b>4.</b>	<b>Гидро- и пневмопривод</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
4.1.	Гидропривод.	17	1	4	4	8
4.2.	Пневмопривод.	10	1	1	2	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>57</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Основные физические свойства жидкостей и газов</b>		
1.1.	Определение капельных жидкостей.	Введение. Гидравлика как прикладная наука. Что такое гидростатика. Что такое гидродинамика. Что называется жидкостью. Газообразные жидкости. Капельные жидкости.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.2.	Основные физические свойства жидкостей.	Плотность, удельный вес, сжимаемость, объемный модуль упругости, температурное расширение жидкостей. Единицы измерения физических величин, применяемых в гидромеханике. Вязкость, градиент скорости, динамическая вязкость, кинематическая вязкость, поверхностное натяжение.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.3.	Вискозиметрия капельных жидкостей.	Конструкции вискозиметров. Вискозиметр Энглера. Условная вязкость в градусах Энглера и градусов ВУ. Вискозиметр Пуазейля. Промышленные вискозиметры. Вискозиметр ВПЖ-4 и Пинкевича.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.4.	Общие сведения о ньютоновских и многофазных жидкостях.	Ньютоновские жидкости. Неньютоновские или аномальные жидкости. Многофазные жидкости. Аэрация. Парообразование. Испарение. Кипение.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.5.	Явление кавитации.	Понятие кавитации, причины появления, форма проявления. Способы снижения кавитации.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.6.	Модель идеальной жидкости.	Реальные и идеальные жидкости. Понятие идеальной жидкости и ее свойства.	Компьютерные презентации (0,25час.)
<b>2.</b>	<b>Гидростатика</b>		
2.1.	Силы действующие в жидкости.	Силы действующие в жидкости.	-
2.2.	Гидростатическое давление.	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	Компьютерные презентации (0,5час.)
2.3.	Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум.	Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления. Пьезометры. Манометры. Вакуумметры.	Компьютерные презентации (0,25час.)
2.4.	Гидростатический напор.	Гидростатический напор. Удельная потенциальная энергия. Понятие абсолютного покоя и относительного покоя жидкости. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Гидростатический парадокс. Давление жидкости на наклонную поверхность.	Компьютерные презентации (0,5час.)
2.5.	Условия плавучести тел.	Определение закона Архимеда. Понятие плавучести. Условия плавучести и	Компьютерные презентации

		устойчивости тел, частично погруженных в жидкость. Основные случаи плавания тела. Выталкивающая сила. Условие равновесия тела. Остойчивость. Центр тяжести. Точка приложения равнодействующей выталкивающих сил.	(0,25час.)
<b>3.</b>	<b>Гидродинамика</b>		
3.1.	Виды движения жидкости.	Установившееся движение. Неустановившееся движение. Равномерное движение. Не равномерное движение. Напорное движение. Безнапорное движение. Плавно изменяющееся движение. Резкоизменяющееся движение.	Компьютерные презентации (0,25час.)
3.2.	Струйчатая модель потока.	Элементарная струйка. Линия тока. Трубка тока.	Компьютерные презентации (0,25час.)
3.3.	Гидравлические элементы потока жидкости.	Геометрические параметры потока жидкости: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус. Кинематические параметры потока: расход жидкости, средняя скорость в живом сечении.	Компьютерные презентации (0,25час.)
3.4.	Уравнение неразрывности движения.	Уравнение для элементарной струйки. Свойства элементарной струйки. Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Энергетическая сущность уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрический уклон. Пьезометрический уклон.	Компьютерные презентации (0,25час.)
3.5.	Потери энергии в потоке реальной жидкости.	Факторы гидравлических потерь. Классификация потерь напора. Потери по длине потока. Формула Дарси. Местные гидравлические сопротивления. Формула Вейсбаха. Суммарные потери при движении потока. Основное уравнение равномерного движения.	Компьютерные презентации (0,25час.)
3.6.	Режимы движения жидкости.	Режимы движения жидкости. Качественная и количественная оценка ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Число Рейнольдса. Ламинарный режим движения жидкости. Турбулентный режим движения жидкости. Виды местных сопротивлений.	Компьютерные презентации (0,25час.)
<b>4.</b>	<b>Гидро- и пневмопривод</b>		
4.1.	Гидропривод.	Гидропривод. Назначение. Основные элементы гидропривода. Работа гидропривода. Изучение гидравлических схем. Обозначения и условные знаки.	Разбор конкретных ситуаций (0,5час.) презентации (0,5час.)
4.2.	Пневмопривод	Пневмопривод. Назначение. Основные	Компьютерные

		элементы пневмопривода. Изучение пневмопривода. Обозначения и условные знаки.	Работа схем	презентации (0,25час.) Разбор конкретных ситуаций (0,25час.)
--	--	-------------------------------------------------------------------------------	-------------	-----------------------------------------------------------------

#### 4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Определение вязкости жидкости.	2	Работа в малых группах (1час.)
2	2.	Определение избыточного гидростатического давления с помощью пьезометров.	4	Работа в малых группах (1час.)
3	3.	Экспериментальная проверка уравнения Бернулли.	3	Работа в малых группах (1час.)
4	3.	Изучение потерь напора по длине трубопровода и местных потерь.	3	Работа в малых группах (1час.)
5	4.	Изучение принципа работы гидро- и пневмопривода.	5	Работа в малых группах (1час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>5</b>

#### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Физические свойства жидкости.	2	компьютерная презентация (0,5час.)
2	2.	Гидростатика.	6	компьютерная презентация (1час.)
3	3.	Гидродинамика.	3	компьютерная презентация (1час.)
4	4.	Гидро и пневмопривод.	6	компьютерная презентация (0,5час.) разбор конкретных ситуаций (2час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>5</b>

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>	$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК</i>				
		<i>2</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1. Основные физические свойства жидкостей и газов.	14	+	1	14	Лк, ЛР, ПЗ, СР	экзамен
2. Гидростатика.	36	+	1	36	Лк, ЛР, ПЗ, СР	экзамен
3. Гидродинамика.	31	+	1	31	Лк, ЛР, ПЗ, СР	экзамен
4. Гидро- и пневмопривод.	27	+	1	27	Лк, ЛР, ПЗ, СР	экзамен
<i>всего часов</i>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>108</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Каверзин С.В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин: Учеб. пособие. Красноярск: ПИК "Офсет", 1997. – 384 с.
2. Гидравлика: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Л.В. Аношкина. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. – 78 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с. - ISBN 9785060053418	Лк, ПЗ	49	1
2.	Лапшев, Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN978-5-7695-9157-0	Лк, ПЗ	9	0,5
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Аношкина, Л. В. Гидравлика : методические указания к выполнению лабораторных работ / Л. В. Аношкина. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.	ЛР, СР	65	1
4.	Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод : учеб.пособие для вузов / Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, С.П. Стесин и др. - 4-е изд.,стереотип. - Москва: Академия, 2008. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 9785769551277.	Лк, ПЗ, СР	19	1
5.	Аверина Г.А. Расчет гидропривода самоходных лесных машин: учеб. пособие – Братск: Изд-во БрГУ, 2013.-80 с.	КР, СР	8	0,25
6.	Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. - Красноярск : КГТУ, 1999. - 35 с.	ПЗ, СР	200	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG = &C21COM=F&I21DBN=BOOK](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK)

&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=

2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <http://uisrussia.msu.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины предполагает усвоение теоретического материала на лекциях, практических занятиях, лабораторных работах, применение изученного материала для выполнения заданий по самостоятельной работе, а также промежуточный контроль в виде экзамена.

Основной задачей лекции является раскрытие содержания темы, разъяснение ее значения, выделение особенностей изучения. В ходе лекции устанавливается связь с предыдущей и последующей темами, а также с другими областями знаний, определяются направления самостоятельной работы студентов.

В конце лекции преподаватель ставит задачи для самостоятельной работы, дает рекомендации по изучению литературы, оптимальной организации самостоятельной работы, чтобы при наименьших затратах времени получить наиболее высокие результаты.

С целью успешного освоения лекционного материала рекомендуется осуществлять его конспектирование. Механизм конспектирования лекции составляют: - восприятие смыслового сегмента речи лектора с одновременным выделением значимой информации; - выделение информации с ее параллельным свертыванием в смысловой сегмент; - перенос смыслового сегмента в знаковую форму для записи посредством выделенных опорных слов; - запись смыслового сегмента с одновременным восприятием следующей информации.

На лекциях, темы и разделы дисциплины, освящаются в связке и логической последовательности. Рекомендуется особое внимание обращать на проблемные моменты, акцентируемые преподавателем. Именно на эти моменты будет обращено внимание при проведении практических занятий и на промежуточном контроле.

В основе подготовки к лабораторным работам лежит самостоятельная работа обучающихся по заданиям, заранее выданным преподавателем, и работа с учебной и методической литературой. Лабораторные работы направлены на развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы над литературными источниками, коллективное обсуждение наиболее важных проблем изучаемого курса, решение практических задач.

Основные цели и задачи, которые должны быть достигнуты в ходе выполнения самостоятельной работы, следующие: углубление и закрепление знаний по дисциплине; способствование развитию у обучающегося навыков работы с научной литературой, статистическими данными; развитие навыков практического применения полученных знаний; формирование у обучающегося навыков самостоятельного анализа.

Самостоятельную работу по дисциплине следует начать сразу же после занятия. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено в целом на изучение дисциплины, а также на самостоятельную работу. Далее следует ознакомиться с графиком организации самостоятельной работы обучающихся и строить свою самостоятельную работу в течение семестра в соответствии с данным графиком. При этом целесообразно начинать работу по любой теме дисциплины с изучения теоретической части. Далее, по темам, содержащим эмпирический материал, следует изучить и проанализировать статистические данные. Теоретический и эмпирический материал

обучающемуся необходимо изучать в течение семестра в соответствии с темами, указанными в графике.

Экзамен служит формой проверки усвоения обучающимся теоретического материала. Экзамен принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине, в письменной форме, по средствам выдачи обучающемуся экзаменационного билета.

Прием экзамена проводится в период экзаменационной сессии, по специально составленному расписанию.

Результаты сдачи экзамена оцениваются на оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Оценка «неудовлетворительно» заносится только в экзаменационную ведомость.

### **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/практических работ.**

Все лабораторные работы проводятся в интерактивной форме – работа в малых группах.

Все практические занятия проводятся в интерактивной форме – компьютерные презентации

#### **Лабораторная работа №1 Определение вязкости жидкости.**

Цель работы: Получение навыков определения вязкости жидкости с помощью вискозиметра ВПЖ-4.

#### Задание:

1. Изучить конструкции приборов для определения вязкости жидкости;
2. Нарисовать схему установки для определения вязкости жидкости;
3. Подготовить форму таблицы для заполнения результатами испытаний;
4. Определить вязкость одним из промышленных вискозиметров;
3. Сравнить вязкость, полученную лабораторным путем с теоретической вязкостью;
4. Письменно ответить на вопросы для самопроверки.

#### Порядок выполнения:

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ - Гидравлика: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Л.В. Аношкина. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. – 78 с.- приведен порядок выполнения работы.

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, содержащий номер и наименование лабораторной работы, цель работы, рисунок лабораторной установки, таблицу результатов испытаний, необходимые формулы для расчетов, контрольные вопросы и ответы на них, список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет с указанием списка использованных источников.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к лабораторной работе начинается с проработки материала по методическим указаниям к проведению лабораторных работ и рекомендуемых источников.

#### Рекомендуемые источники

1. *ГОСТ 10028-81 Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия.*

2. ГОСТ 29226-91 Вискозиметры жидкостей. Общие технические требования и методы испытаний.

3. ГОСТ 1532-81 Вискозиметры для определения условной вязкости. Технические условия.

#### Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

#### Дополнительная литература

1. Аношкина, Л. В. Гидравлика : методические указания к выполнению лабораторных работ / Л. В. Аношкина. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Т.

В. Артемьева, Т. М. Лысенко, С.П. Стесин и др. - 4-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2008. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется вязкостью жидкости.
2. Что называется динамической вязкостью.
3. Единицы измерения динамической вязкости.
4. Что называется кинематической вязкостью.
5. Единицы измерения кинематической вязкости.
6. От чего и каким образом зависит вязкость
7. Что называется давлением насыщенных паров.
8. От чего зависит давление насыщенных паров.
9. Что называется вязкостью в градусах ВУ и градусах Энглера.
10. Какие конструкции вискозиметров вы знаете.
11. Принцип работы вискозиметров.

### **Лабораторная работа № 2 Определение избыточного гидростатического давления с помощью пьезометров.**

Цель работы: Получение навыков определения избыточного гидростатического давления с помощью пьезометров.

#### Задание:

1. Изучить конструкции приборов для измерения избыточного гидростатического давления.
2. Нарисовать схему установки для измерения избыточного гидростатического давления;
3. Подготовить форму таблицы для заполнения результатами испытаний;
3. Произвести испытания и записать результаты в таблицу;
4. Письменно ответить на вопросы для самопроверки.

#### Порядок выполнения:

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ - Гидравлика: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Л.В. Аношкина. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. – 78 с.- приведен порядок выполнения работы.

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, содержащий номер и наименование лабораторной работы, цель работы, рисунок лабораторной установки, таблицу результатов испытаний, необходимые формулы для расчетов, контрольные вопросы и ответы на них, список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по

изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет с указанием списка использованных источников.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к лабораторной работе начинается с проработки материала по методическим указаниям к проведению лабораторных работ и рекомендуемых источников.

#### Рекомендуемые источники

1. *ГОСТ 2405-88. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры: Общие технические условия.*

#### Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

#### Дополнительная литература

1. Аношкина, Л. В. Гидравлика : методические указания к выполнению лабораторных работ / Л. В. Аношкина. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Т.

В. Артемьева, Т. М. Лысенко, С.П. Стесин и др. - 4-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2008. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется абсолютным, избыточным, вакуумметрическим давлением.
2. Какие единицы измерения давления вы знаете.
3. Какие существуют приборы для измерения гидростатического давления, вакуума.
4. В каких случаях избыточное давление измеряется пьезометрами.
5. Запишите основное уравнение гидростатики.
6. Что называется пьезометрической высотой.
7. Что называется приведенной пьезометрической высотой.

### **Лабораторная работа № 3 Экспериментальная проверка уравнения Бернулли.**

Цель работы: Проверить уравнение Бернулли экспериментальным путем.

#### Задание:

1. Изучить основное уравнение гидродинамики (уравнение Бернулли).
2. Нарисовать схему установки для экспериментальной проверки уравнения Бернулли;
2. Подготовить формы таблиц для заполнения результатами испытаний;
3. Произвести испытания и записать результаты в таблицы;
4. Построить график представления уравнения Бернулли;
5. Письменно ответить на вопросы для самопроверки.

#### Порядок выполнения:

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ - Гидравлика: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Л.В. Аношкина. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. – 78 с.- приведен порядок выполнения работы.

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, содержащий номер и наименование лабораторной работы, цель работы, рисунок лабораторной установки, таблицу результатов испытаний, необходимые формулы для расчетов, контрольные вопросы и ответы на них, список использованных источников.

### Задания для самостоятельной работы:

1. проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет с указанием списка использованных источников.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к лабораторной работе начинается с проработки материала по методическим указаниям к проведению лабораторных работ и рекомендуемых источников.

#### Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

#### Дополнительная литература

1. Аношкина, Л. В. Гидравлика : методические указания к выполнению лабораторных работ / Л. В. Аношкина. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.
2. Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, С.П. Стесин и др. - 4-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2008. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется полным гидродинамическим напором.
2. Что называется пьезометрическим напором.
3. Что называется скоростным напором.
4. В чем заключается энергетическая сущность уравнения Бернулли.
5. Чем отличается уравнение Бернулли для идеальной жидкости от уравнения Бернулли для реальной жидкости.
6. Чем отличается уравнение Бернулли для элементарной струйки от уравнения Бернулли для потока жидкости.
7. От чего зависит коэффициент Кориолиса.

## **Лабораторная работа № 4 Изучение потерь напора по длине трубопровода и местных потерь.**

Цель работы: Определить опытным путем потери напора по длине трубопровода.

### Задание:

1. Нарисовать принципиальную схему установки для определения опытным путем потерь напора по длине трубопровода;
2. Подготовить формы таблиц для заполнения результатами испытаний;
3. Произвести испытания и записать результаты в таблицы;
4. Вычислить коэффициент гидравлических сопротивлений трения расчетным путем и определить потери напора.
5. Определить расхождения между опытными и расчетными значениями.
6. Вычислить местные потери.
7. Определить местные потери опытным путем.
8. Определить расхождения между опытными и расчетными значениями местных потерь.
9. Построить график зависимости напора по длине трубопровода;
10. Письменно ответить на вопросы для самопроверки.

### Порядок выполнения:

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ - Гидравлика: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Л.В. Аношкина. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. – 78 с.- приведен порядок выполнения работы.

### Форма отчетности:

Письменный отчет, содержащий номер и наименование лабораторной работы, цель работы, рисунок лабораторной установки, таблицу результатов испытаний, необходимые формулы для расчетов, контрольные вопросы и ответы на них, список использованных источников.

### Задания для самостоятельной работы:

1. проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет с указанием списка использованных источников.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к лабораторной работе начинается с проработки материала по методическим указаниям к проведению лабораторных работ и рекомендуемых источников.

### Рекомендуемые источники

1. *ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.*

#### Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

#### Дополнительная литература

1. Аношкина, Л. В. Гидравлика : методические указания к выполнению лабораторных работ / Л. В. Аношкина. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, С.П. Стесин и др. - 4-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2008. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие виды потерь напора вы знаете.
2. Что такое местные сопротивления.
3. От чего зависят потери напора по длине трубопровода.
4. От чего зависит коэффициент гидравлических сопротивлений трения.
5. Что называется абсолютной и относительной шероховатостью.
6. Какие трубы считаются гидравлически гладкими, а какие гидравлически шероховатыми.

## **Лабораторная работа № 5 Изучение принципа работы гидро- и пневмопривода.**

Цель работы: Получить навыки пользования гидравлическими и пневматическими схемами.

### Задание:

1. Изучить принцип работы гидро- и пневмопривода;
2. Изучить основные элементы гидро- и пневмопривода;
3. Нарисовать принципиальную схему гидропривода;
4. Нарисовать принципиальную схему пневмопривода;
5. На гидравлической схеме показать элементы гидропривода, пояснить схему движения рабочей жидкости.
6. На пневматической схеме показать все элементы пневмопривода, пояснить схему движения газа.
7. Письменно ответить на вопросы для самопроверки.

### Порядок выполнения:

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ - Гидравлика: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Л.В. Аношкина. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. – 78 с.- приведен порядок выполнения работы.

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, содержащий номер и наименование лабораторной работы, цель работы, принципиальную схему гидропривода, принципиальную схему пневмопривода, контрольные вопросы и ответы на них, список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет с указанием списка использованных источников.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к лабораторной работе начинается с проработки материала по методическим указаниям к проведению лабораторных работ и рекомендуемых источников.

#### Рекомендуемые источники

1. *ГОСТ 2.781-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные.*
2. *ГОСТ 6540-68 Гидроцилиндры и пневмоцилиндры. Ряды основных параметров.*
3. *ГОСТ 18464-96 Гидроприводы объемные. Гидроцилиндры. Правила приемки и методы испытаний.*
4. *ГОСТ 25553-82 Гидроцилиндры одноступенчатые на номинальное давление 16 МПа (160 кгс/см кв.). Присоединительные резьбы штоков и плунжеров.*

#### Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с. - ISBN 9785060053418.

#### Дополнительная литература

1. Аношкина Л. В. Гидравлика : методические указания к выполнению лабораторных работ / Л. В. Аношкина. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб.пособие для вузов / Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, С.П. Стесин и др. - 4-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2008. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Из каких основных частей состоит гидравлическая система.
2. Что относится к гидравлическим машинам.
3. Что называется насосом, гидромотором.
4. Какте конструкции насосов вы знаете.
5. Что такое гидроцилиндр.
6. Конструкции гидроцилиндров.
7. Для каких целей предназначена гидроаппаратура.
8. Для чего служит гидрораспределитель.
9. Конструктивные особенности гидрораспределителей.
10. Что называется гидроаппаратом.
11. Какие бывают разновидности гидроаппаратов.
12. Что относится к вспомогательным устройствам.
13. Что называется пневмоприводом..
14. Из каких элементов состоит пневмопривод.
15. В чем преимущества и недостатки гидро- и пневмопривода.

## Практическое занятие №1 Физические свойства жидкости

Цель работы: Закрепление знаний по основным физическим свойствам жидкостей.

Задание:

1. Решить задачи по определению плотности смеси из двух жидкостей, объема смешанных масел, объема жидкости при изменении её температуры, требуемого количества тепла при нагревании жидкости;
2. Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения:

Собрать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу. В сборнике задач, дополнительная литература, Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. - Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с., найти раздел гидростатика. В подразделе, физические свойства жидкостей, найти описание задач №№ 1 ÷ 11. Начиная с первой задачи выписать краткое условие, что дано и что надо определить, согласно варианту заданному преподавателем. Записать формулу(ы) необходимую(е) для решения задачи. Выполнить расчет. Сообщить преподавателю о выполнении решения.

Форма отчетности:

Отчет должен содержать название раздела, номер задачи, условие задачи в краткой форме, рисунок, если он представлен в задаче, формулу(ы) для расчетов, решение, ответы на контрольные вопросы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал по теме, используя основную литературу, Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.
2. Изучить содержание стандарта Масла моторные ГОСТ 17479.1-85, уяснить обозначения моторных масел, их основные характеристики, классификацию.
3. Изучить содержание стандарта Гидравлические жидкости ГОСТ 17479.3-85, уяснить обозначения гидравлических жидкостей, их основные характеристики, классификацию.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Отчет по каждой задаче может быть оформлен в тетради, в клеточку, или на белых листах формата А4, выполнен от руки. Рисунки оформляются карандашом или шариковой авторучкой с синей пастой, без применения дополнительного инструмента. При решении задач требуется соблюдать размерность всех величин в единой системе измерений СИ.

Рекомендуемые источники

1. *ГОСТ 17479.3-85 Гидравлические жидкости.*

Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

Дополнительная литература

1. Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. – Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с..

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называют жидкостями.
2. Какие виды жидкостей различают.
3. Основные физико-механические свойства жидкости.
4. Что называют вязкостью жидкости.
5. Виды вязкостей и их различие между собой.
6. От чего зависит вязкость жидкости.
7. Какими приборами определяется вязкость жидкости.
8. Расшифруйте маркировку гидравлической жидкости зимнего, летнего и всесезонного применения по ГОСТ 17479.1-85.
9. Приведите пример обозначения гидравлической жидкости по SAE и API.

### **Практическое занятие №2 Гидростатика**

**Цель работы:** Закрепление знаний по равновесию жидкости и твердых тел, полностью или частично погруженных в жидкость.

#### **Задание:**

1. Решить задачи по определению усилий на поршне гидравлического пресса, давления жидкости в резервуаре и цилиндрическом сосуде, грузоподъемности понтона погруженного в воду.
2. Ответить на контрольные вопросы.

#### **Порядок выполнения:**

Собрать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу. В сборнике задач, дополнительная литература, Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. - Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с., найти раздел гидравлика. В подразделе, *гидростатика*, найти описание задач №№ 12 ÷ 17. Начиная с 12-й задачи выписать краткое условие, что дано и что надо определить, согласно варианту заданному преподавателем. Записать формулу(ы) необходимую(е) для решения задачи. Выполнить расчет. Сообщить преподавателю о выполнении решения.

#### **Форма отчетности:**

Отчет должен содержать название раздела, номер задачи, условие задачи в краткой форме, рисунок, если он представлен в задаче, формулу(ы) для расчетов, решение, ответы на контрольные вопросы.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Проработать лекционный материал по теме, используя основную литературу, Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с. - ISBN 9785060053418.
2. Изучить содержание стандарта Масла моторные ГОСТ 17479.1-85, уяснить обозначения моторных масел, их основные характеристики, классификацию.
3. Изучить содержание стандарта Гидравлические жидкости ГОСТ 17479.3-85, уяснить обозначения гидравлических жидкостей, их основные характеристики, классификацию.

#### **Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию**

Отчет по каждой задаче может быть оформлен в тетради, в клеточку, или на белых листах формата А4, выполнен от руки. Рисунки оформляются карандашом или шариковой авторучкой с синей пастой, без применения дополнительного инструмента. При решении задач требуется соблюдать размерность всех величин в единой системе измерений СИ.

#### **Рекомендуемые источники**

1. *ГОСТ 17479.3-85 Гидравлические жидкости.*

#### **Основная литература**

1. Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд.,

стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

#### Дополнительная литература

1. Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. – Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с..

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что рассматривается в гидростатике.
2. Основное уравнение гидростатики.
3. Приборы, применяемые для измерения давления.
4. Принцип действия жидкостных приборов для измерения давления.
5. Единицы измерения давления жидкости.
6. Какие виды давлений жидкости и газа рассматриваются в гидростатике.
7. Что называется гидростатическим напором.
8. Что называется абсолютным (полным) гидростатическим напором.
9. Что называется пьезометрическим напором.
10. Объясните понятие *гидростатический парадокс*.
11. В чем суть закона Паскаля.
12. Гидравлический пресс, устройство и принцип действия.
13. Гидравлический аккумулятор, устройство и принцип действия.
14. Закон Архимеда.

### **Практическое занятие №3 Гидродинамика**

Цель работы: Закрепление знаний по законам движения жидкости.

#### Задание:

1. Решить задачи по определению скорости потока жидкости, расхода, потерь напора по длине, местных потерь, суммарных потерь, числа Рейнольдса.
2. Ответить на контрольные вопросы.

#### Порядок выполнения:

Собрать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу. В сборнике задач, дополнительная литература, Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. - Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с., найти раздел гидравлика. В подразделе, *гидродинамика*, найти описание задач №№ 18 ÷ 22. Начиная с 18-й задачи выписать краткое условие, что дано и что надо определить, согласно варианту заданному преподавателем. Записать формулу(ы) необходимую(е) для решения задачи. Выполнить расчет. Сообщить преподавателю о выполнении решения.

#### Форма отчетности:

Отчет должен содержать название раздела, номер задачи, условие задачи в краткой форме, рисунок, если он представлен в задаче, формулу(ы) для расчетов, решение, ответы на контрольные вопросы.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал по теме, используя основную литературу, Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.
2. Изучить содержание стандарта Масла моторные ГОСТ 17479.1-85, уяснить обозначения моторных масел, их основные характеристики, классификацию.
3. Изучить содержание стандарта Гидравлические жидкости ГОСТ 17479.3-85, уяснить обозначения гидравлических жидкостей, их основные характеристики, классификацию.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Отчет по каждой задаче может быть оформлен в тетради, в клеточку, или на белых листах формата А4, выполнен от руки. Рисунки оформляются карандашом или шариковой авторучкой с синей пастой, без применения дополнительного инструмента. При решении задач требуется соблюдать размерность всех величин в единой системе измерений СИ.

### Рекомендуемые источники

1. *ГОСТ 17479.3-85 Гидравлические жидкости.*

#### Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

#### Дополнительная литература

1. Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. – Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется трубкой тока.
2. Живое сечение потока при напорном движении жидкости.
3. Живое сечение потока при безнапорном движении жидкости.
4. Что такое *смоченный периметр*.
5. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли.
6. Какие приборы применяют, в промышленных условиях, для измерения расхода жидкостей.

### **Практическое занятие №4 Гидро и пневмопривод.**

Цель работы: Закрепление знаний по гидро- и пневмоприводу.

Работа проводится в интерактивной форме – компьютерная презентация и разбор конкретной схемы гидро- и пневмопривода оборудования.

#### Задание:

1. Решить задачи по определению скорости перемещения штока гидроцилиндра, усилия на штоке гидроцилиндра, давления и мощности насоса для гидропривода.
2. Выполнить принципиальную схему гидропривода мебельного пресса.
3. Рассмотреть все условные обозначения элементов этой схемы.
4. Изучить принцип работы гидропривода мебельного пресса.
5. Изучить устройство и работу гидростанции и выполнить ее принципиальную схему.
2. Ответить на контрольные вопросы.

#### Порядок выполнения:

Собрать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу. В сборнике задач, дополнительная литература, Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. - Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с., найти раздел гидростатика. В подразделе, физические свойства жидкостей, найти описание задач №№ 23 ÷ 38. Начиная с 23 задачи выписать краткое условие, что дано и что надо определить, согласно варианту заданному преподавателем. Записать формулу(ы) необходимую(е) для решения задачи. Выполнить расчет. Сообщить преподавателю о выполнении решения. Выполнить принципиальную схему гидропривода мебельного пресса. Рассмотреть все условные обозначения элементов этой схемы. Изучить принцип работы гидропривода мебельного пресса. Изучить устройство и работу гидростанции и выполнить ее принципиальную схему.

### Форма отчетности:

Отчет должен содержать название раздела, номер задачи, условие задачи в краткой форме, рисунок, если он представлен в задаче, формулу(ы) для расчетов, решение, ответы на контрольные вопросы.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал по теме, используя основную литературу, Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.
2. Изучить содержание стандарта Гидравлические жидкости ГОСТ 17479.3-85, уяснить обозначения гидравлических жидкостей, их основные характеристики, классификацию.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Отчет по каждой задаче может быть оформлен в тетради, в клеточку, или на белых листах формата А4, выполнен от руки. Рисунки оформляются карандашом или шариковой авторучкой с синей пастой, без применения дополнительного инструмента. При решении задач требуется соблюдать размерность всех величин в единой системе измерений СИ.

### Рекомендуемые источники

1. *ГОСТ 17479.3-85 Гидравлические жидкости.*

#### Основная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2008. - 199 с.

#### Дополнительная литература

1. Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. – Красноярск: КГТУ, 1999. - 35 с..

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называют жидкостями.
2. Какие виды жидкостей различают.
3. Основные физико-механические свойства жидкости.
4. Что называют вязкостью жидкости.
5. Виды вязкостей и их различие между собой.
6. От чего зависит вязкость жидкости.
7. Какими приборами определяется вязкость жидкости.
8. Расшифруйте маркировку гидравлической жидкости зимнего, летнего и всесезонного применения по ГОСТ 17479.1-85.
9. Приведите пример обозначения гидравлической жидкости по SAE и API.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии преподаватель использует для получения информации при подготовке к занятиям, создания презентационного сопровождения лекций.

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Imagine Premium;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР, ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Лк	Лекционная аудитория	-	-
ЛР	Лаборатория гидравлики и гидропривода лесозаготовительных машин	макеты и узлы агрегатов; плакаты, стендовые панели по гидрооборудованию; установка с вискозиметрами промышленными для измерения вязкости жидкости; установка для измерения давления жидкости с помощью манометров; установка для измерения относительного покоя жидкости при ее различной частоте вращения; испытательные стенды.	№1 ÷ №5
ПЗ	Лекционная аудитория	-	-
СР	ЧЗ1	-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-2	<p>способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств</p>	<p><b>1.</b> Основные физические свойства жидкостей и газов <b>2.</b> Гидростатика.  <b>3.</b> Гидродинамика.  <b>4.</b> Гидро- и пневмопривод.</p>	<p>1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов.  2.2. Гидростатическое давление. 2.3. Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. 2.4. Гидростатический напор. 2.5. Условия плавучести тел. 3.1. Виды движения жидкости. 3.3. Гидравлические элементы потока жидкости. 3.5. Потери энергии в потоке реальной жидкости. 3.6. Режимы движения жидкости. 4.1. Гидропривод. 4.2. Пневмопривод.</p>	Экзаменационный билет

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-2	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	<p>1. Основные физико-механические свойства жидкости.</p> <p>2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.</p> <p>3. Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.</p> <p>4. Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.</p> <p>5. Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии.</p> <p>6. Гидростатический парадокс. Простые гидравлические машины.</p> <p>7. Закон Архимеда. Условия плавучести и устойчивости тел, частично погруженных в жидкость.</p> <p>8. Уравнение Д.Бернулли для потока реальной жидкости.</p> <p>9. Гидравлические элементы потока жидкости: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход, средняя скорость в живом сечении.</p> <p>10. Режимы движения жидкости.</p> <p>11. Потери напора.</p> <p>12. Виды движения жидкости. Числа Рейнольдса.</p> <p>13. Гидроэнергетический баланс насосной установки.</p> <p>14. Гидропривод. Обозначения и условные знаки гидравлических схем.</p> <p>15. Гидравлические машины. Виды и классификация.</p> <p>16. Направляющая, регулирующая и вспомогательная гидроаппаратура.</p> <p>17. Гидроцилиндры.</p> <p>18. Гидравлические жидкости. Маркировка и основные характеристики.</p> <p>19. Пневмопривод. Обозначения и условные знаки пневматических схем.</p> <p>20. Пневмоцилиндры. Направляющая, регулирующая и вспомогательная аппаратура пневмопривода.</p>	<p>1. Основные физические свойства жидкостей и газов.</p> <p>2. Гидростатика</p> <p>3. Гидродинамика.</p> <p>4. Гидро- и пневмопривод</p>

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ОПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения и принцип действия объемного гидропривода;</li> <li>- основные понятия, определения и принцип действия пневматического привода;</li> <li>- основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе деревоперерабатывающих производств;</li> <li>- назначение и общее устройство элементов гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств;</li> </ul> <p><b>Уметь</b> ОПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать принципиальные схемы гидро- и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;</li> </ul>	<p><b>отлично</b></p>	<p>Знает в полной мере: основные понятия, определения и принцип действия объемного гидропривода; основные понятия, определения и принцип действия пневматического привода; основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе деревоперерабатывающих производств; назначение и общее устройство элементов гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств; правила.</p> <p>Умеет в полной мере: читать принципиальные схемы гидро- и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; находить решения выполнения правил</p> <p>Владеет в полной мере: навыками чтения принципиальных схем гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств.</p>
<p><b>Владеть</b> ОПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками чтения принципиальных схем гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств.</li> </ul>	<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>Слабо знает: основные понятия, определения и принцип действия объемного гидропривода; основные понятия, определения и принцип действия пневматического привода; основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе деревоперерабатывающих производств; назначение и общее устройство элементов гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств;</p> <p>Слабо умеет: читать принципиальные схемы гидро- и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;</p> <p>Слабо владеет: навыками чтения принципиальных схем гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств.</p>

	<b>неудовлетворительно</b>	<p>Не знает: основные понятия, определения и принцип действия объемного гидропривода; основные понятия, определения и принцип действия пневматического привода; основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе деревоперерабатывающих производств; назначение и общее устройство элементов гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств;</p> <p>Не умеет: читать принципиальные схемы гидро- и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;</p> <p>Не владеет: навыками чтения принципиальных схем гидро- и пневмопривода деревоперерабатывающих производств.</p>
--	----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Гидравлика, гидро- и пневмопривод направлена на ознакомление с основными положениями гидростатики и гидродинамики; на получение теоретических знаний и практических навыков по применению свойств жидкостей, уравнений гидростатики и гидродинамики для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Гидравлика, гидро- и пневмопривод предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 Основные физические свойства жидкостей и газов студенты должны уяснить основные физические свойства жидкостей.

В ходе освоения раздела 2 Гидростатика студенты должны уяснить условия равновесия жидкостей и газов.

В ходе освоения раздела 3 Гидродинамика студенты должны уяснить законы движения жидкостей и газов.

В ходе освоения раздела 4 Гидро и пневмопривод студенты должны уяснить, условные обозначения элементов гидро и пневмопривода в принципиальных схемах; основные технические характеристики элементов гидро и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; общее устройство элементов гидро и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

Необходимо овладеть навыками и умениями читать принципиальные схемы гидро и пневмопривода лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на основные свойства жидкостей, термины и определения.

Овладение ключевыми понятиями является свойства жидкостей, гидростатическое давление, основное уравнение гидростатики, гидростатический парадокс, закон Архимеда, уравнение Бернулли, ламинарное и турбулентное движение жидкости, расход жидкости, гидравлическое сопротивление, напор, кавитация, гидравлический удар в трубах.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: свойства жидкостей, гидростатическое давление, основное уравнение гидростатики, гидростатический парадокс, закон Архимеда, уравнение Бернулли, ламинарное и турбулентное движение жидкости, расход жидкости, гидравлическое

сопротивление, гидравлический удар в трубах, напор, кавитация.

В процессе консультации с преподавателем студент задает уточняющие вопросы для более полного раскрытия тем дисциплины и получает рекомендации преподавателя для самостоятельного изучения неусвоенного материала.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций , лабораторных работ и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **ГИДРАВЛИКА, ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: развитие способностей решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе знаний основ гидравлики, принципа работы и устройства гидро- и пневмопривода, физико-механических свойств рабочих жидкостей применяемых в оборудовании деревоперерабатывающих производств.

Задачей изучения дисциплины является: дать знания по основам гидравлики, устройству гидро- и пневмопривода, физико-механическим свойствам рабочих жидкостей применяемых в оборудовании для заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: ЛК - 17 час., ЛР – 17 час., ПЗ - 17 час, СР – 57 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Основные физические свойства жидкостей и газов.
- 2 - Гидростатика.
- 3 - Гидродинамика.
- 4 - Гидро- и пневмопривод.

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

**4. Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О.)*

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от «20» октября 2015 г. № 1164

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429.

для набора 2018 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130

**Программу составил:**

Сыромаха С.М., доцент, доцент, (к.т.н.) \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР

от «25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР \_\_\_\_\_

Иванов В.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой ВиПЛР \_\_\_\_\_

Иванов В.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЛПФ

от «27» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_

Сыромаха С.М.

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_

Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_

(методический отдел)