

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**

**МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА**

**Б1.Б.13**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Машины и оборудование лесного комплекса**

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>4</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.....	7
4.4 Практические занятия.....	8
4.5 Контрольные мероприятия: курсовая работа, контрольная работа .....	8
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>13</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ практических работ .....	14
9.2. Методические указания по выполнению курсовой работы, контрольной работы.....	28
.....	
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>28</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>29</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>30</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>35</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>36</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

Целью изучения дисциплины является: познание физических свойств и законов равновесия и движения, используемых в отрасли жидкостей, а также ознакомление с основными элементами промышленных гидравлических систем и основными видами гидравлических машин и гидроприводов.

## Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: изучение научных и методических основ механики жидкости и газа; ознакомление с важнейшими физическими свойствами и состоянием капельных жидкостей, используемых в лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-6	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин;</li><li>- условные обозначения элементов гидропривода в принципиальных схемах;</li><li>- основные технические характеристики элементов гидропривода лесных машин;</li><li>- общее устройство элементов гидропривода лесных машин;</li><li>- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин;</li><li>- применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками чтения принципиальных схем гидропривода лесных машин;</li><li>- методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</li></ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.13 Механика жидкости и газа относится к базовой части.

Дисциплина Механика жидкости и газа базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Физика, Химия, Техническая механика.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Механика жидкости и газа представляет основу для изучения дисциплин: Гидрооборудование лесных машин, Техническая эксплуатация лесных машин, Технология ремонта лесных машин, Проектирование самоходных лесных машин.

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, контрольная 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	2,3	-	216	34	14	14	6	160	3 КР, 2 кр, 3 кр	зачет, экзамен
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 курсам, час	
			2	3
1	2	3	4	5
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	34	8	16	18
Лекции (Лк)	14	8	8	6
Лабораторные работы (ЛР)	14	-	8	6
Практические занятия (ПЗ)	6	-	-	6
Курсовая работа	+	-	+	+
Контрольная работа	+	-	+	+

Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	160	-	47	113
Подготовка к лабораторным работам	38	-	28	10
Подготовка к практическим занятиям	34	-	-	34
Подготовка к экзамену в течение семестра	28	-	13	15
Подготовка к зачету	18	-	-	18
Выполнение курсовой работы	30	-	-	30
Выполнение контрольной работы	12	-	6	6
<b>III. Промежуточная аттестация</b>	зачет	+	-	+
	экзамен	22	-	9
Общая трудоемкость дисциплины ..... час. зач. ед.	216	-	72	144
	6	-	2	4

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b>	<b>Гидростатика</b>	<b>63</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>47</b>
1.1.	Свойства жидкостей. Силы действующие в жидкости.	9	1	2	-	6
1.2.	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	10	1	2	-	7
1.3.	Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.	17	3	2	-	12
1.4.	Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии.	11	1	2	-	8
1.5.	Гидростатический парадокс. Простые гидравлические машины.	8	1	-	-	7
1.6.	Закон Архимеда. Условия плавучести и устойчивости тел, частично погруженных в жидкость.	8	1	-	-	7
<b>2.</b>	<b>Гидродинамика</b>	<b>71</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>60</b>
2.1.	Уравнения количества движения и момента количества движения.	51	3	4	2	42
2.2.	Режимы движения жидкости.	9	1	-	-	8

2.3.	Числа Рейнольдса. Трубопроводы и водосливы.	11	1	-	-	10
<b>3.</b>	<b>Гидравлика</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>53</b>
3.1.	Гидропривод.	60	1	2	4	53
	<b>ИТОГО</b>	<b>194</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>160</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>Гидростатика</b>		
1.1.	Свойства жидкостей. Силы действующие в жидкости.	Введение. Реальные и идеальные жидкости. Единицы измерения физических величин, применяемых в гидромеханике. Основные физико-механические свойства жидкости. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения в жидкости. Зависимость вязкости от температуры и давления. Вискозиметры.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.2.	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.3.	Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.	Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.4.	Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии.	Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.5.	Гидростатический парадокс. Простые гидравлические машины.	Гидравлический пресс. Принципиальная схема гидравлического пресса. Цилиндры. Рычаг. Поршни. Размеры пресса. Силы.	Компьютерные презентации (0,25час.)
1.6.	Закон Архимеда. Условия плавучести и устойчивости тел, частично погруженных в жидкость.	Определение закона Архимеда. Сила тяжести. Выталкивающая сила. Удельный вес тела. Удельный вес жидкости. Условие равновесия тела. Остойчивость. Центр тяжести. Точка приложения равнодействующей выталкивающих сил. Метацентр. Ось плавания. Водоизмещение. Центр водоизмещения. Основные случаи плавания тела.	Компьютерные презентации (0,25час.)
<b>2.</b>	<b>Гидродинамика</b>		
2.1.	Уравнения количества движения и момента количества движения.	Гидродинамика. Основы кинематики и динамики жидкостей. Струйчатая модель движения жидкости. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, поток жидкости. Гидравлические элементы	Компьютерные презентации (0,25час.)

		<p>потока жидкости: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход, средняя скорость в живом сечении. Уравнение неразрывности движения жидкости. Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки и для целого потока реальной жидкости.</p>	
2.2.	Режимы движения жидкости.	<p>Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Ламинарный режим движения жидкости. Распределение скоростей и касательных напряжений по живому сечению ламинарного потока. Турбулентный режим движения жидкости. Особенности турбулентного движения жидкости: пульсация скоростей и давлений; турбулентное перемешивание. Мгновенное и местное усреднение скорости. Факторы, определяющие потери энергии. Потери напора по длине при турбулентном режиме движения. Опыты Никурадзе и других. Методика определения потерь напора по длине при турбулентном режиме движения. Формула для определения коэффициента Дарси и коэффициента Шези.</p>	Компьютерные презентации (0,25час.)
2.3.	Числа Рейнольдса. Трубопроводы и водосливы.	<p>Удельная энергия и её изменения вдоль потока. Удельная энергия в поперечном сечении потока. Критическая глубина и её определение. Критический уклон. Формы поперечного сечения каналов. Типы задач при расчете каналов. Допускаемые скорости течения жидкости в каналах. Виды движения жидкости: неустановившееся и установившееся; напорное и безнапорное; неравномерное и равномерное; резко и плавно изменяющееся движение. Гидравлический удар в трубах. Неустановившееся движение жидкости в трубах. Явление гидравлического удара в трубах.</p>	Компьютерные презентации (0,25час.)
<b>3.</b>	<b>Гидравлика</b>		
3.1	Гидропривод.	<p>Гидропривод. Знакомство с работой гидропривода. Изучение гидравлических схем. Обозначения и условные знаки.</p>	Разбор конкретных ситуаций (1 час.)

### 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,</i>
--------------	---------------------------------	---	---------------------	---



				<i>инновационной формах, (час.)</i>
1	<b>1.</b>	Определение вязкости жидкости.	2	-
2	<b>1.</b>	Определение гидростатического давления с помощью пружинного манометра.	2	-
3	<b>1.</b>	Изучение относительного покоя жидкости.	2	-
4	<b>1.</b>	Определение избыточного гидростатического давления с помощью пьезометров.	2	-
5	<b>2.</b>	Экспериментальная проверка уравнения Бернулли.	2	-
6	<b>2.</b>	Изучение потерь напора по длине трубопровода и местных потерь.	2	-
7	<b>3.</b>	Изучение принципа работы гидро- и пневмопривода.	2	-
<b>ИТОГО</b>			<b>14</b>	-

#### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплин ы</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	<b>2.</b>	Гидродинамика.	2	-
2	<b>3.</b>	Гидравлический привод.	4	-
<b>ИТОГО</b>			<b>6</b>	-

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовая работа, контрольная работа

##### Курсовая работа

**Цель:** Практическое закрепление теоретического материала по вопросам проектирования гидравлических приводов лесных машин и технологического оборудования лесной отрасли.

**Структура:** титульный лист, задание, введение, схема гидравлическая, расчет гидравлического привода, заключение, список использованных источников.

**Основная тематика:** Тема курсовой работы для каждого студента определяется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, и уточняются с преподавателем во время выдачи задания на курсовую работу индивидуально. Основные темы курсового проекта направлены на проектирование и расчёт гидравлического привода, отдельных элементов общей гидравлической системы лесной машины.

**Рекомендуемый объем:** пояснительная записка 8 – 12 листов печатного текста.  
Графическое выполнение. 1 листа формата А4 .

Выдача задания, прием Кр проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки курсовой работы</b>
отлично	Работа выполнена в установленные сроки, состоит из текстовой и графической частей, написана грамотно, содержит все предусмотренные разделы, расчеты, рисунки, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями к графическим работам.

	При защите работы обучающийся показал глубокие знания условных обозначений элементов гидропривода в принципиальных схемах, проявил умение безошибочно читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин.
хорошо	Работа выполнена в установленные сроки, состоит из текстовой и графической частей, написана грамотно, содержит все предусмотренные разделы, расчеты, рисунки, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями к графическим работам. При защите работы обучающийся не показал глубокие знания условных обозначений элементов гидропривода в принципиальных схемах, основных свойств жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин, проявил умение читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин.
удовлетворительно	Работа выполнена в установленные сроки, состоит из текстовой и графической частей, написана с ошибками, содержит все предусмотренные разделы, расчеты, рисунки, графическая часть выполнена с ошибками. При защите работы обучающийся показал слабые знания условных обозначений элементов гидропривода в принципиальных схемах, основных свойств жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин, путается при чтении принципиальных схем гидропривода лесных машин.
неудовлетворительно	Работа не выполнена в установленные сроки, состоит из текстовой и графической частей, написана с ошибками, не содержит все предусмотренные разделы, расчеты, рисунки, графическая часть выполнена с ошибками. При защите работы обучающийся не показал знания условных обозначений элементов гидропривода в принципиальных схемах, основных свойств жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин, не умеет читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин.

### Контрольная работа на 2 курсе

Цель: Закрепление теоретических знаний по физическим свойствам жидкостей и гидростатике.

**Структура:** титульный лист, задача № , дано, рисунок, формулы для решения, решение задачи, список использованных источников.

Задачи по разделу «физические свойства жидкости» № 1 ...№11.

Задачи по разделу «гидростатика» № 12...№ 17.

Литература для выполнения контрольной работы представлена в разделе 7 «дополнительная литература» - Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. - Красноярск : КГТУ, 1999. - 35 с.

Основная тематика: физические свойства жидкости и гидростатика.

Рекомендуемый объем: 5-6 листов формата А5.

Выдача задания, прием кр проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
зачтено	Работа выполнена в срок, содержит решение всех задач, предусмотренных заданием, рисунки, формулы, список использованных источников, оформлена в соответствии с требованиями.
не зачтено	Работа не выполнена в срок, содержит решение не всех задач, предусмотренных заданием, отсутствуют рисунки, формулы, список использованных источников, не оформлена в соответствии с требованиями.

### Контрольная работа на 3 курсе

Цель: Закрепление теоретических знаний по гидродинамике и гидравлическому приводу.

**Структура:** титульный лист, задача № , дано, рисунок, формулы для решения, решение задачи, список использованных источников.

Задачи по разделу «гидродинамика» № 18 ...№ 22.

Задачи по разделу «гидравлический привод» № 23...№ 38.

Литература для выполнения контрольной работы представлена в разделе 7 «дополнительная литература» - Каверзин С. В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: учебное пособие / С. В. Каверзин. - Красноярск : КГТУ, 1999. - 35 с.

Основная тематика: гидродинамика и гидравлический привод.

Рекомендуемый объем: 7-10 листов формата А5.

Выдача задания, прием кр проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
зачтено	Работа выполнена в срок, содержит решение всех задач, предусмотренных заданием, рисунки, формулы, список использованных источников, оформлена в соответствии с требованиями.
не зачтено	Работа не выполнена в срок, содержит решение не всех задач, предусмотренных заданием, отсутствуют рисунки, формулы, список использованных источников, не оформлена в соответствии с требованиями.

**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>	<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ПК</i>				
		<i>16</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1. Гидростатика	63	+	1	63	Лк, ЛР, СР	кр, экзамен
2. Гидродинамика	71	+	1	71	Лк, ЛР, ПЗ, СР	кр, зачет, экзамен
3. Гидравлика	60	+	1	60	Лк, ПЗ, КР, СР	кр, КР, зачет, экзамен
<i>всего часов</i>	<b>194</b>	<b>194</b>	<b>1</b>	<b>194</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. Аношкина Л. В. 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, ЛР	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, ЛР	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, ЛР	19	1
5.	Аверина Г.А. Расчет гидропривода самоходных лесных машин: учеб. пособие – Братск: Изд-во БрГУ, 2013.-80 с.	КР, СР	10	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, кр	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 &P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](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**

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

#### **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.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

#### 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 гидростатического давления с помощью пружинного манометра.**

Цель работы: Проверить, принадлежит ли испытуемый манометр присвоенному ему классу точности и пригоден ли он к эксплуатации.

#### Задание:

1. Изучить конструкции приборов для измерения давления;
2. Изучить конструкцию установки для проверки пружинных манометров;
- 3.Нарисовать гидравлическую схему установки для поверки пружинных манометров;
4. Подготовить форы таблиц для заполнения результатами испытаний;
- 5.Произвести испытания и записать результаты в таблицы.;
- 6.Построить тарировочный график зависимости давления образцового и поверяемого манометров;
- 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, 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.*
2. *ГОСТ 8.092-73 ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, тягомеры, напоромеры и тягонапоромеры с унифицированными электрическими (токовыми) выходными сигналами. Методы и средства поверки.*
3. *МИ 2124-90 Рекомендация. ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки.*

### 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.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

### 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. Какими приборами измеряют давление.
2. Единицы измерения давления.
3. Как устроены жидкостные манометры.
4. В чем преимущества и недостатки жидкостных манометров.
5. Конструкции механических манометров.
6. Достоинства и недостатки механических манометров.
7. Что такое абсолютная погрешность измерения.
8. Что такое систематическая и случайная погрешность.
9. С какой целью проводится поверка манометра.
10. Какова методика проведения поверки манометра.
11. Что называется классом точности прибора.
12. Каким требованиям должен соответствовать образцовый манометр.
13. Как определяется соответствие пружинного манометра классу точности, который ему присвоен.

## **Лабораторная работа № 3 Изучение относительного покоя жидкости.**



Цель работы: Изучить состояние относительного покоя жидкости с помощью вращаемого цилиндра.

Задание:

1. Изучить основное уравнение гидростатики (уравнение Эйлера);
2. Нарисовать схему установки для изучения относительного покоя жидкости;
3. Подготовить форы таблиц для заполнения результатами испытаний;
4. Произвести испытания и записать результаты в таблицы;
5. Произвести обработку результатов опытов;
6. Построить графики зависимости свободной поверхности жидкости от частоты вращения цилиндра;
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, 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. - ISBN 9785060053418.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

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 и относительным покоем жидкости.
2. Какие силы действуют на жидкость, вращающуюся в цилиндрическом сосуде вокруг вертикальной оси.

3. Что называется свободной поверхностью жидкости.
4. Что называется поверхностью равного давления.
5. Какие частицы жидкости начинают вращаться раньше – находящиеся вблизи стенок или на оси сосуда.
6. Приведите примеры относительного покоя жидкости.
7. Чем вызваны расхождения между отметками свободной поверхности жидкости, полученными опытным и расчетным путем.

#### **Лабораторная работа № 4 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.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

**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 уравнения гидростатики.
6. Что называется пьезометрической высотой.
7. Что называется приведенной пьезометрической высотой.

### **Лабораторная работа № 5 Изучение режимов движения жидкости.**

Цель работы: Получение навыков определения режимов движения жидкости.

#### Задание:

1. Нарисовать гидравлическую схему установки для изучения режимов движения жидкости;
2. Подготовить форму таблицы для заполнения результатами испытаний;
3. Произвести испытания и записать результаты в таблицы;
4. Произвести расчеты по расходу воды и критерия Рейнольдса, сравнить с критическим числом Рейнольдса, сделать вывод о режиме движения жидкости;
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.

#### Рекомендуемые источники

1. *Режимы движения жидкости:* <http://infobos.ru/str/555.html>.

#### 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.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование).

Бакалавриат).

#### 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 ламинарным и турбулентным режимами движения жидкости.
2. Чем характеризуется режим движения жидкости.
3. Что такое критическая скорость.
4. Что происходит при верхней и нижней критических скоростях.
5. Как с помощью числа Рейнольдса определить режим движения жидкости.

### **Лабораторная работа № 6 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.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

#### 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 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 № 7 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.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

#### 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 № 8 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.
2. Лапшев Н. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Н. Н. Лапшев, Ю. Н. Леонтьева. - М.: Академия, 2012. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

#### 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. Маркировка гидравлической жидкости зимнего, летнего и всесезонного применения по ГОСТ 17479.1-85.

10. 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.
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 Гидравлический привод.**

Цель работы: Закрепление знаний по гидроприводу.

#### Задание:

1. Решить задачи по определению скорости перемещения штока гидроцилиндра, усилия на штоке гидроцилиндра, подачи, давления и мощности насоса для гидропривода.
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.

#### 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 моторного масла зимнего, летнего и всесезонного применения по ГОСТ 17479.1-85.
9. Расшифруйте маркировку гидравлической жидкости зимнего, летнего и всесезонного применения по ГОСТ 17479.1-85.
10. Приведите пример обозначения моторного масла по SAE и API.
11. Приведите пример обозначения гидравлической жидкости по SAE и API.

#### **9.2. Методические указания по выполнению курсовой работы, контрольной работы**

1. Аверина Г.А. Расчет гидропривода самоходных лесных машин: учеб. пособие – Братск: Изд-во БрГУ, 2013.-80 с.

#### **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 (Лк, ЛР, ПЗ, КР, СР)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
1	2	3	4
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 ÷ №8
ПЗ	Лекционная аудитория	-	-
КР, кр	ЧЗ1	-	-
СР	ЧЗ1	-	-

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

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

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-16	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	1. Гидростатика	1.1. Свойства жидкостей. Силы действующие в жидкости. 1.2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. 1.3. Абсолютное, атмосферное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления. 1.4. Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии. 1.5. Гидростатический парадокс. Простые гидравлические машины. 1.6. Закон Архимеда. Условия плавучести и устойчивости тел, частично погруженных в жидкость.	Экзаменационные вопросы 1 ÷ 20
		2. Гидродинамика	2.1. Уравнения количества движения и момента количества движения. 2.2. Режимы движения жидкости. 2.3. Числа Рейнольдса. Трубопроводы и водосливы.	
		3. Гидравлика	3.1. Гидропривод. 3.2. Гидравлические машины. 3.3. Направляющая, регулирующая и вспомогательная гидроаппаратура.	

**2. Экзаменационные вопросы**

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-16	умение применять методы стандартных испытаний по определению	1. Основные физико-механические свойства жидкости. 2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	1. Гидростатика.

		<p>физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</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. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств жидкостей.</p> <p>20. Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей элементов гидрооборудования.</p>	<p></p> <p><b>2.</b> Гидродинамика.</p> <p><b>3.</b> Гидравлика.</p>
--	--	---	--	--

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ПК-16:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин;</li> <li>- условные обозначения элементов гидропривода в принципиальных схемах;</li> <li>- основные технические характеристики элементов гидропривода лесных машин;</li> <li>- общее устройство элементов гидропривода лесных машин;</li> <li>- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</li> </ul> <p><b>Уметь</b> ПК-16:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин;</li> <li>- применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>отлично</b></p>	<p>Знает в полной мере: основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин; условные обозначения элементов гидропривода в принципиальных схемах; основные технические характеристики элементов гидропривода лесных машин; общее устройство элементов гидропривода лесных машин; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Умеет в полной мере: читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин; применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Владеет в полной мере: навыками чтения принципиальных схем гидропривода лесных машин; методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>хорошо</b></p>	<p>Знает не в полной мере: основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин; условные обозначения элементов гидропривода в принципиальных схемах; основные технические характеристики элементов гидропривода лесных машин; общее устройство элементов гидропривода лесных машин; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Умеет не в полной мере: читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин; применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Владеет не в полной мере: навыками чтения принципиальных схем гидропривода лесных</p>



<p><b>Владеть</b> ПК-16:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками чтения принципиальных схем гидропривода лесных машин;</li> </ul>		<p>машин; методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</li> </ul>	<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>Слабо знает: основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин; условные обозначения элементов гидропривода в принципиальных схемах; основные технические характеристики элементов гидропривода лесных машин; общее устройство элементов гидропривода лесных машин; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Слабо умеет: читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин; применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Слабо владеет: навыками чтения принципиальных схем гидропривода лесных машин; методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>

	<b>неудовлетворительно</b>	<p>Не знает: основные свойства жидкостей применяемых в гидроприводе лесных машин; условные обозначения элементов гидропривода в принципиальных схемах; основные технические характеристики элементов гидропривода лесных машин; общее устройство элементов гидропривода лесных машин; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Не умеет: читать принципиальные схемы гидропривода лесных машин; применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Не владеет: навыками чтения принципиальных схем гидропривода лесных машин; методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>
--	----------------------------	--

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

Дисциплина Механика жидкости и газа 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 Механика жидкости и газа предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- курсовую работу;
- контрольную работу;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 Гидростатика студенты должны уяснить условия равновесия жидкостей и газов.

В ходе освоения раздела 2 Гидродинамика студенты должны уяснить законы движения жидкостей и газов.

В ходе освоения раздела 3 Гидравлика студенты должны уяснить, что она является прикладной инженерной наукой о равновесии и движении жидкостей, базирующейся в основном на экспериментальных данных и использующей приближенные методы расчета.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, применения и реализации тех или иных проектов в конкретных ситуациях.

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**

### **Механика жидкости и газа**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: познание физических свойств и законов равновесия и движения, используемых в отрасли жидкостей, а также ознакомление с основными элементами промышленных гидравлических систем и основными видами гидравлических машин и гидроприводов.

Задачей изучения дисциплины является: изучение научных и методических основ механики жидкости и газа; ознакомление с важнейшими физическими свойствами и состоянием капельных жидкостей, используемых в лесной и деревообрабатывающей промышленности.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк-14 час.; ЛР-14 час.; ПЗ-6 час.; СР- 160 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Гидростатика.
2. Гидродинамика.
3. Гидравлика.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### **4. Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, КР**

*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.)*