

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра строительного материаловедения и технологий**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е. И. Луковникова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ**

**Б.1.В.03**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**08.03.01 Строительство**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Экспертиза и управление недвижимостью**

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.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	5
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	7
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Семинары / практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	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>11</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ .....	11
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>18</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>25</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>26</b>

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

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к экспериментально-исследовательской деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью дисциплины является: освоение обучающимися физических свойств и законов равновесия и движения используемых в отрасли жидкостей, основ получения и использования теплоты, а так же знакомство с основными элементами промышленных гидравлических систем и теплообменных аппаратов.

Задачами дисциплины является рассмотрение основ технической термодинамики и теплопередачи; решение инженерных задач по вопросам статики и динамики в жидких и газообразных средах; анализ и прогнозирование условий течения реальных жидких и газообразных сред в элементах энергетических установках; умение использовать законы равновесия и движения реальных жидкостей, а также законы взаимодействия жидкости с телами, находящимися в ней в состоянии покоя или движения; умение применять эти законы при решении прикладных задач статики и динамики.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК - 2	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные законы равновесия и движения жидкостей в трубопроводах, при истечении из отверстия, насадки и способы приложения этих законов к решению вопросов и задач, возникающих перед инженерами при эксплуатации гидрооборудования предприятий;</li><li>- свойства тепловой энергии и законы взаимопреобразования тепловой и механической энергии;</li><li>- процессы переноса теплоты, виды теплопередачи.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитывать гидростатическое давление на плоские поверхности, стенки труб и резервуаров, гидравлические элементы потоков жидкостей в гидравлических системах технологического оборудования отрасли, потери напора в них, а так же размеры и гидравлические параметры водоводов и водотоков;</li><li>- рассчитывать коэффициент полезного действия термического цикла;</li><li>- определять основные термодинамические величины любого состояния пара по i-d диаграмме;</li><li>- рассчитывать тепловой поток при разном виде теплообмена.</li></ul> <b>владеть:</b>

		- методами исследования термодинамических процессов
ПК -13	знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по системам водоснабжения и водоотведения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по системам водоснабжения и водоотведения для решения прикладных задач по профилю деятельности; использовать стандартные пакеты автоматизации проектирования и исследований;</li> <li>- проводить испытания образцов продукции, выпускаемой предприятием строительной сферы и составлять программы испытаний;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения экспериментов по заданным методикам, составления описания проводимых исследований и систематизация результатов;</li> <li>- навыками внедрения результатов исследований и практических разработок;</li> <li>- навыками подготовки данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б.1.В.03 «Основы гидравлики и теплотехники» относится к вариативной части обязательных дисциплин.

Дисциплина «Основы гидравлики и теплотехники» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: «Физика», «Математика», «Химия».

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина «Основы гидравлики и теплотехники» представляет основу для изучения дисциплин «Теплогазоснабжение с основами теплотехники», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики».

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 (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	2	-	108	12	4	8	-	92	-	зачет

#### 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
			4
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	12	4	12
Лекции (Лк)	4	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	2	8
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	92	-	92
Подготовка к лабораторным работам	16	-	16
Подготовка к зачету	76	-	76
<b>III. Промежуточная аттестация зачет</b>	+	-	-
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- для заочной 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	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Основы гидравлики.</b>	<b>45,5</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>40</b>
1.1	Основы гидростатики. Основные понятия и определения. Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства.	5,25	0,25	-	5
1.2	Основное уравнение гидростатики. Определение силы давления в точке и на различных поверхностях.	5,25	0,25	-	5
1.3	Основы гидродинамики. Основные понятия и определения. Уравнение Бернулли. Определение потерь напора.	17,5	0,5	2	15
1.4	Истечение жидкости через насадки и отверстия. Движение жидкости в напорных трубопроводах.	17,5	0,5	2	15
<b>2.</b>	<b>Основы теплотехники.</b>	<b>45,5</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>40</b>
2.1	Основы технической термодинамики. Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики.	17,25	0,25	2	15
2.2	Основные положения второго закона термодинамики. Цикл и теоремы Карно.	5,25	0,25	-	5
2.3	Основы теории теплообмена и теплопередачи. Общие понятия и определения.	5,5	0,5	-	5
2.4	Теплопередача. Конвекция. Излучение.	17,5	0,5	2	15
<b>3.</b>	<b>Гидравлические машины и теплообменные аппараты.</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
3.1	Насосы. Гидропривод. Виды теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных аппаратов.	13	1	-	12
	<b>ИТОГО</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>92</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>Основы гидравлики</b>	-	
1.1	Основы гидростатики. Основные понятия и определения. Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства.	Рассматриваются основные понятия и определения. Дается определение жидкости. Рассматриваются технические характеристики жидкости и ее свойства. Гидростатика – раздел гидравлики, изучающий законы равновесия жидкостей и рассматривающий практическое использование этих законов при решении инженерных задач. Дается понятие гидростатического давления и его свойств. Уравнения равновесия жидкости. Рассматриваются виды давления. Вакуум. Пьезометрический и гидростатический напоры.	Лекция-беседа (0,25 час.)
1.2	Основное уравнение гидростатики. Определение силы давления в точке и на различных поверхностях.	Рассматривается основное уравнение гидростатики - Закон Паскаля. Рассматриваются вопросы определения равнодействующей гидростатического давления на плоскую стенку, на цилиндрическую поверхность с построением схем. Закон Архимеда: условия равновесия судна.	-
1.3	Основы гидродинамики. Основные понятия и определения. Уравнение Бернулли. Определение потерь напора.	Рассматриваются виды движения жидкости, гидравлические элементы потока жидкости, равномерное и неравномерное движения, напорный и безнапорный потоки. Даются выводы уравнения движения жидкости: уравнение Бернулли. Рассматриваются режимы движения жидкости: ламинарный, турбулентный. Рассматривается экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли. Гидродинамический парадокс. Измерение скорости потока и расхода жидкости. Определение потерь напора. Формирование структуры потока.	Лекция – визуализация (0,5 час.)
1.4	Истечение жидкости через насадки и отверстия. Движение жидкости в напорных трубопроводах.	Рассматриваются вопросы истечения жидкости из отверстий и через насадки. Наиболее распространенные типы насадок. Рассматриваются простые и сложные трубопроводы. Гидравлический удар в трубопроводах.	Лекция-беседа (0,5 час.)
<b>2.</b>	<b>Основы теплотехники.</b>		
2.1	Основы технической термодинамики. Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики.	Рассматриваются основные понятия термодинамической системы. Выбор системы. Параметры состояния. Свойства каждой системы. Даются понятия давления, температуры, удельный объема. Уравнение состояния и термодинамический процесс.	Лекция-беседа (0,25 час.)

		Рассматриваются понятия теплоты и работы. первый закон термодинамики.	
2.2	Основные положения второго закона термодинамики. Цикл и теоремы Карно.	Рассматриваются следующие вопросы: теплоемкость газа, Универсальное уравнение состояния идеального газа. Смесь идеальных газов. Основные положения второго закона термодинамики. Цикл и теоремы Карно. Рассматриваются прямой и обратный циклы Карно.	Лекция-визуализация (0,25 час.)
2.3	Основы теории теплообмена и теплопередачи. Общие понятия и определения.	Рассматриваются общие понятия и определения теплопередачи. Три простейших способа передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Явление теплопроводности. Рассматривается теория теплопроводности и закон Фурье.	
2.4	Теплопередача. Конвекция. Излучение.	Рассматриваются виды передачи теплоты. 1. Теплопередача. 3. Излучение. Описание процесса излучения. Основные определения.	
<b>3.</b>	<b>Гидравлические машины и теплообменные аппараты.</b>		
3.1	Насосы. Гидропривод. Виды теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных аппаратов.	Рассматриваются типы и виды насосов, их область применения, конструктивные особенности. Гидропривод. Рассматриваются виды теплообменных аппаратов. Сущность расчета ТОА.	Лекция-визуализация (0,25 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, инновационной формах, (час.)</i>
1	<b>1.</b>	Определение избыточного гидростатического давления с помощью пьезометров.	2	Тренинг в малой группе (1 час.)
2		Изучение режимов движения жидкости.	2	-
3	<b>2.</b>	Теплотехнические измерения и приборы. Приборы и методы измерения температуры.	2	Тренинг в малой группе (1 час.)
4		Приборы и методы измерения давления.	2	-
<b>ИТОГО</b>			<b>8</b>	<b>2</b>

#### 4.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено



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

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</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-2</i>	<i>ПК-13</i>				
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>1.</b> Основы гидравлики		45,5	+	-	1	45,5	Лк, ЛР, СРС	ЗАЧЕТ
<b>2.</b> Основы теплотехники		45,5	+	-	1	45,5	Лк, ЛР, СРС	ЗАЧЕТ
<b>3.</b> Гидравлические машины и теплообменные аппараты.		13	-	+	1	13	Лк, СРС	ЗАЧЕТ
<i>Всего часов</i>		<b>104</b>	<b>91</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>104</b>		

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

1. Потапова Т.А. Основы гидравлики и теплотехники. Лабораторный практикум. Часть 1. основы теплотехники: Методические указания по выполнению лабораторных работ. Т.А. Потапова. - Братск: БрГУ, 2015. - 63 с.
2. Потапова Т.А., Чупин В.Р. Основы теплотехники: Курс лекций/Т.А.Потапова, В.Р. Чупин, - Братск: БрГУ, 2014. - 119с.

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

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, кр)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Беленков,Ю.А. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник / Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - Москва : Бастет, 2013. - 406 с.	Лк, ЛР	20	1
2.	Теплотехника : учебник для вузов / В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Г. М. Камфер и др. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Высшая школа, 2006. - 671 с.	Лк. ЛР	15	0,75
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Кудинов.В.А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2008. - 199 с.	Лк	49	1
4.	Теплотехника : учебник для вузов / А. П. Баскаков, Г. В. Берг, О. К. Витт. - 2-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 224 с.	Лк	76	1
5.	Потапова Т.А. Основы гидравлики и теплотехники. Лабораторный практикум. Часть 1. основы теплотехники: Методические указания по выполнению лабораторных работ. Т.А. Потапова. - Братск: БрГУ, 2015. - 63 с.	ЛР	47	1
6.	Потапова Т.А. Основы теплотехники: Курс лекций/Т.А.Потапова, В.Р. Чупин, - Братск: БрГУ., 2014. - 119с.	Лк	48	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)  
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

С целью успешного изучения теоретического курса дисциплины обучающийся должен придерживаться следующих методических рекомендаций:

- углубленно прорабатывать все вопросы, прослушанные на лекциях, самостоятельно, используя основную и дополнительную литературу;
- при подготовке к лабораторным работам необходимо изучить основное оборудование и теоретическую часть для подготовки лабораторных работ;
- при самостоятельной работе изучить теоретический курс.

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

#### Лабораторная работа №1

**Определение избыточного гидростатического давления с помощью пьезометров.**

#### Цель работы:

Закрепление знаний по разделу, приобретение навыков измерения гидростатического давления жидкостными приборами.

#### Задание:

1. Определить абсолютное давление над жидкостью в резервуаре при избыточном давлении, а затем при разрежении.
2. Определить абсолютное давление на дне резервуара с помощью пьезометра и по показаниям U-образного мановакуумметра.
3. Сопоставить полученные результаты.

#### Порядок выполнения:

1. В резервуаре над жидкостью создать давление  $p_0$  выше атмосферного  $p_a$ , при этом наблюдаются превышение уровня жидкости в пьезометре над уровнем в резервуаре и прямой перепад уровней в мановакуумметре. Для этого, устройство поставить на левую

- боковую поверхность, а затем перелить часть жидкости из правого колена мановакуумметра в резервуар поворотом устройства по часовой стрелке.
2. Кратковременно открыть кран, снять показания пьезометра  $h_n$ , уровнемера  $H$  и мановакуумметра  $h$  и занести их в таблицу наблюдений.
  3. Над жидкостью в резервуаре установить атмосферное давление ( $p_0=p_a$ ), для чего получить совпадение уровней жидкости в мановакуумметре, переливая в него жидкость из резервуара наклоном устройства влево. Затем выполнить операции по п.2.
  4. Над свободной поверхностью жидкости в резервуаре создать разрежение (вакуум): уровень жидкости в пьезометре становится ниже, чем в резервуаре, а на мановакуумметре появляется обратный перепад. Для этого поставить устройство на правую боковую поверхность, а затем наклоном его влево перелить часть жидкости из резервуара в мановакуумметр. Далее выполнить операции п.2, при этом мановакуумметр покажет вакуумметрическую высоту  $h_v$ .
  5. Повернуть устройство в его плоскости против часовой стрелки на  $180^\circ$  и снять показания пьезометра  $h_n$ , уровнемера  $H$  и вакуумметра  $h_v$ .
  6. Измерить барометром атмосферное давление  $p_a$ .

#### Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Определить абсолютное давление над жидкостью в резервуаре при избыточном давлении, а затем при разрежении.
2. Определить абсолютное давление на дне резервуара с помощью пьезометра и по показаниям U-образного мановакуумметра.

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

1. Для условий опыта вычислить избыточное давление на дне резервуара.
2. Рассчитать абсолютное давление на дне резервуара по показаниям пьезометра.
3. Вычислить избыточное давление в резервуаре над жидкостью.
4. Определить абсолютное давление в резервуаре над жидкостью.
5. Рассчитать абсолютное давление на дне резервуара по показаниям мановакуумметра и уровнемера.
6. Для оценки сопоставимости результатов определения абсолютного давления на дне резервуара двумя путями найти относительную погрешность.
7. Для условий опыта выполнить п. 1 и 2.
8. Вычислить вакуумметрическое давление в резервуаре над жидкостью.
9. Определить абсолютное давление в резервуаре над жидкостью.
10. Выполнить п. 5 и 6. Результаты расчетов занести в таблицу наблюдений.

#### Рекомендуемые источники:

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

#### Основная литература

№1, №2

#### Дополнительная литература

№ 5.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется абсолютным, избыточным, вакуумметрическим давлением?
2. какие единицы измерения давления вы знаете?
3. Какие существуют приборы для измерения давления?
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 №2

### **Изучение режимов движения жидкости.**

#### Цель работы:

Закрепление знаний по разделу, наблюдение потоков жидкости с различной структурой и приобретение навыков по установлению режима течения.

#### Задание:

1. Провести визуальное исследование структуры ламинарного и турбулентного потоков.
2. Проследить за изменением картины течения при изменении скорости потока.
3. Определить числа Рейнольдса для наблюдаемых потоков.

#### Порядок выполнения:

1. Создать в канале ламинарный режим движения жидкости. Для этого при заполненном водой баке поставить устройство баком на стол.
2. Измерить время  $t$  перемещения уровня воды в баке на некоторое расстояние и температуру воды.
3. Сделать зарисовку структуры потока.
4. Повернуть устройство в его плоскости на  $180^\circ$ . Выполнить п. 2 и 3.
5. При заполненном водой баке поставить устройство в положение. Наблюдать в канале процесс перехода от турбулентного режима движения к ламинарному. Обратит внимание на турбулизацию потока за решеткой.
6. При заполненном водой баке поставить устройство каналом вниз. Наблюдать за структурой потока при внезапном сужении в баке, внезапном расширении в канале за щелью и при выходе потока из канала в бак. Обратит внимание на циркуляционные зоны. Сделать зарисовку картины течения.
7. Занести в таблицу наблюдений. Результаты измерений, а также размеры поперечного сечения канала и бака.

#### Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

#### Задания для самостоятельной работы:

Определить числа Рейнольдса для наблюдаемых потоков.

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

1. Вычислить площадь поперечного сечения канала.
2. Рассчитать смоченный периметр сечения.
3. Определить гидравлический диаметр канала.
4. Определить объемный расход потока.
5. Вычислить среднюю скорость в канале.
6. Определить кинематический коэффициент вязкости воды по формуле.
7. Вычислить число Рейнольдса.
8. Результаты расчетов занести в таблицу наблюдений.

#### Рекомендуемые источники:

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется ламинарным и турбулентным режимом 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 №3**

**Теплотехнические измерения и приборы. Приборы и методы измерения температуры.**

Цель работы:

1. Уяснить основные теоретические понятия, на которых базируется измерение температур в технике и экспериментальной практике: температура и температурные шкалы, термометрический параметр и термометрическое вещество.
2. Уяснить сущность основных, наиболее важных практических методов измерения температуры и освоить их.
3. Произвести измерения температур жидкости в термостате тремя способами: термометром ртутным, термопарой и термометром сопротивления.
4. Изучить явления возникновения термо-ЭДС
5. Проградуировать термопары медь-константан и хромель-копель
6. Определить коэффициент термо-ЭДС.

Задание:

1. Произвести измерения температур жидкости в термостате тремя способами: термометром ртутным, термопарой и термометром сопротивления.
2. Изучить явления возникновения термо-ЭДС
3. Проградуировать термопары медь-константан и хромель-копель
4. Определить коэффициент термо-ЭДС.

Порядок выполнения:

1. Изучить основные теоретические понятия, на которых базируется измерение температур в технике и экспериментальной практике: температура и температурные шкалы, термометрический параметр и термометрическое вещество.
2. Изучить методы измерения температуры.
3. Изучить лабораторную установку, методику измерений.
4. Включить в сеть милливольтметр и нагреватель (песочную баню). Записать показания прибора МПП в °С по нижней шкале. (МПП показывает непосредственно разность температур)
5. Исследовать зависимость термо-ЭДС термопар МК и ХК от разности температур  $\Delta T$  между спаями в интервале от 0°С до 150°С. Температуру фиксировать через каждые 10°С. Величина измеряемой ЭДС определяется по шкале милливольтметра. измерения проводить параллельно для двух термопар, переключая схему из положения I в положение II.
6. Отключить приборы от сети.
7. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 1.2
8. Построить градуировочные графики термопар МК и ХК, т.е. зависимость  $\varepsilon_f(T)$ .
9. По графикам, вычислить коэффициенты термо-ЭДС  $\alpha$  каждой из термопар и сравнить полученные значения с табличными значениями.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением

последовательности выполнения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Уяснить основные теоретические понятия, на которых базируется измерение температур в технике и экспериментальной практике: температура и температурные шкалы, термометрический параметр и термометрическое вещество.
2. Уяснить сущность основных, наиболее важных практических методов измерения температуры и освоить их.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Термо-ЭДС термопары складывается из электродвижущих сил обеих ее спаев. ЭДС спаев зависит от природы контактирующих веществ и от температуры.
2. Разность температур  $\Delta T$  между горячим и холодным спаями определяется с помощью измерительной термопары ИТ и пирометрического милливольтметра типа МПП, а термо-ЭДС исследуемых термопар – милливольтметром, подключаемым к термопарам МК и ХК.
3. Рассчитать коэффициент  $\alpha$ .

Рекомендуемые источники:

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

Основная литература

№1, №2

Дополнительная литература

№ 5.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется температурой?
2. Назовите основные температурные шкалы и их особенности?
3. Какова связь между значениями температур по шкале Цельсия и Кельвина?
4. Какая температура является параметром состояния?
5. Что называется термометрическим свойством, параметром?
6. Что называется термометрическим устройством?
7. Что называется термометрическим веществом?
8. Назовите основные методы измерения температуры: их особенности, достоинства и недостатки?
9. Приведите основные градуировки термометров сопротивления и термопар.
10. Измерительные схемы уравновешенного моста МО-62 и потенциометра ПП-63.
11. Из каких элементов состоит лабораторная установка, их назначение и взаимодействие?
12. каковы механизмы, обуславливающие возникновение термо-ЭДС в металлах?
13. Почему полупроводниковые термоэлементы имеют значительно большую термо-ЭДС, чем термоэлементы из металлов?
14. Чем объяснить возможное различие между измеренными значениями коэффициентов термо-ЭДС и табличными данными для исследованных термопар?

**Лабораторная работа №4**

**Приборы и методы измерения давления.**

Цель работы:

1. Изучить устройство жидкостных и пружинных измерительных приборов и научиться пользоваться ими.

2. Выполнить измерения нескольких значений избыточного давления и разряжения (вакуума) и определить при этом значения абсолютных давлений.

Задание:

1. Составить четкое представление о понятиях "давление", "абсолютное давление", "атмосферное давление", "избыточное давление" и "разрежение" ("вакуум").

2. Усвоить основные единицы измерения давления в системах МКГСС и СИ, а также применяемые в практике внесистемные единицы. Овладеть навыками установления связи между единицами измерения.

Порядок выполнения:

1. Составить четкое представление о понятиях "давление", "абсолютное давление", "атмосферное давление", "избыточное давление" и "разрежение" ("вакуум").

2. Усвоить основные единицы измерения давления в системах МКГСС и СИ, а также применяемые в практике внесистемные единицы. Овладеть навыками установления связи между единицами измерения.

3. Изучить устройство жидкостных и пружинных измерительных приборов и научиться пользоваться ими.

4. Выполнить измерения нескольких значений избыточного давления и разряжения (вакуума) и определить при этом значения абсолютных давлений.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Задания для самостоятельной работы:

1. Составить четкое представление о понятиях "давление", "абсолютное давление", "атмосферное давление", "избыточное давление" и "разрежение" ("вакуум").

2. Усвоить основные единицы измерения давления в системах МКГСС и СИ, а также применяемые в практике внесистемные единицы. Овладеть навыками установления связи между единицами измерения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить термин "давление", виды давления, единицы измерения, установление связи между давлениями.

2. Ознакомиться с видами измерительных устройств.

Рекомендуемые источники:

ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

Основная литература

№1, №2

Дополнительная литература

№ 5.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется давлением?

2. Каковы единицы измерения давления в системах СИ, МКГСС, СГС и соотношения между ними?

3. Что понимают под абсолютным, атмосферным, избыточным и вакуумметрическим давлениями; каковы соотношения между ними и, какими приборами они измеряются?



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

1. ОС Windows 7 Professional;
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
3. 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>№ Лк, ЛР</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория, мультимедийный класс	Маркерная доска, интерактивная доска	Лк 1-9
ЛР	Лаборатория систем жизнеобеспечения зданий и жилых территорий	Лабораторная установка «Градуирование термпары»	ЛР №3
		Лабораторная установка «Измерение избыточного давления»	ЛР №4
		Лабораторная установка «Определение избыточного гидростатического давления »	ЛР № 1
		Лабораторная установка «Изучение режимов движения жидкости »	ЛР № 2
СРС	Ч31, Ч32	Компьютеры в сети БрГУ с доступом в Интернет; библиотечный фонд.	-

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

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

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
<b>ОПК-2</b>	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<b>1. Основы гидравлики.</b>	1.1.Основы гидростатики. Основные понятия и определения. Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства.	Вопросы к зачету
			1.2.Основное уравнение гидростатики. Определение силы давления в точке и на различных поверхностях.	Вопросы к зачету
			1.3.Основы гидродинамики. Основные понятия и определения. Уравнение Бернулли. Определение потерь напора.	Вопросы к зачету
			1.4.Истечение жидкости через насадки и отверстия. Движение жидкости в напорных трубопроводах.	Вопросы к зачету
		<b>2. Основы теплотехники.</b>	2.1.Основы технической термодинамики. Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики.	Вопросы к зачету
			2.2.Основные положения второго закона термодинамики. Цикл и теоремы Карно.	Вопросы к зачету
			2.3.Основы теории теплообмена и теплопередачи. Общие понятия и определения.	Вопросы к зачету
			2.4.Теплопередача. Конвекция. Излучение.	Вопросы к зачету
<b>ПК-13</b>	знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<b>3. Гидравлические машины и аппараты.</b>	3.1.Насосы. Гидропривод. Виды теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных аппаратов.	Вопросы к зачету

## 2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-2	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>1.Основные понятия и определения.</p> <p>2.Гидростатическое давление и его свойства.</p> <p>3.Уравнения равновесия жидкости.</p> <p>4.Виды давления.</p> <p>5.Вакуум.</p> <p>6.Пьезометрический и гидростатический напоры.</p> <p>7.Закон Паскаля.</p> <p>8.Закон Архимеда.</p> <p>9.Виды движения жидкости.</p> <p>10.Гидравлические элементы потока жидкости.</p> <p>11.Равномерное и неравномерное движения.</p> <p>12. Напорный и безнапорный потоки.</p> <p>13.Уравнения движения жидкости</p> <p>14.Уравнение Бернулли.</p> <p>15.Гидравлические сопротивления.</p> <p>16.Истечение жидкости из отверстий и через насадки.</p>	1.Основы гидравлики
			<p>17.Сущность первого и второго законов термодинамики.</p> <p>18.Какие основные вопросы рассматриваются в технической термодинамике?</p> <p>19.Какие величины называются термодинамическими параметрами?</p> <p>20.Какие термодинамические параметры относятся к основным?</p> <p>21.Определение удельного объема и плотности газа.</p> <p>22.Различие между абсолютным и манометрическим (избыточным) давлением.</p> <p>23.Что называется уравнением состояния?</p> <p>24.Что называется равновесным состоянием?</p> <p>25.Что называется термодинамической системой?</p> <p>26.Дать определение гомогенной и гетерогенной систем.</p> <p>27.Дать определение кругового процесса (цикла).</p> <p>28.Какие существуют формы передачи энергии от одних тел к другим?</p> <p>29.Закон Бойля — Мариотта и Гей-Люссака — определение и уравнение</p> <p>30.Что называется молярной массой газа?</p> <p>31.Характеристическое уравнение состояния для идеального газа.</p>	2.Основы теплотехники

			<p>32.Размерность газовой постоянной и ее физический смысл.</p> <p>33.Дать определение универсальной газовой постоянной и в каких единицах выражается</p> <p>34.Что такое газовая смесь?</p> <p>35.Что называется парциальным давлением?</p> <p>36.Что называется массовой объемной и молярной долями?</p> <p>37.Назовите основные случаи теплообмена.</p> <p>38.Опишите подробно все виды теплообмена.</p> <p>39.Что называется конвективным теплообменом?</p> <p>40.Какова природа лучистой энергии и передачи теплоты излучением? Какие газы излучают?</p> <p>41.Что называется сложным теплообменом?</p> <p>42.Что называется температурным полем? Написать его уравнение.</p> <p>43.Уравнение температурного поля при стационарном режиме.</p> <p>44.Закон Фурье.</p> <p>45.Что называется теплопроводностью?</p> <p>46.Описать особенности теплопроводности различных веществ.</p> <p>47.Что называется температуропроводностью?</p> <p>48.Что называется конвективным теплообменом?</p> <p>49.Какие различают виды конвекции?</p> <p>50.Какие встречаются виды движения жидкости и их различие?</p> <p>51.Число Рейнольдса и его обозначение.</p> <p>52.Какова размерность числа Рейнольдса?</p> <p>53.Критическое значение числа Рейнольдса.</p> <p>54.Каков механизм передачи теплоты при ламинарном и турбулентном движениях жидкости?</p> <p>55.Дать определение динамической и кинематической вязкостям.</p> <p>56.Какие факторы влияют на конвективный теплообмен?</p> <p>57.Определение коэффициента теплоотдачи.</p> <p>58.Функцией каких величин является коэффициент теплоотдачи?</p> <p>59.Природа энергии излучения.</p> <p>60.Как различаются лучи между собой?</p> <p>61.Классификация электромагнитных колебаний.</p> <p>62.На какие части делится энергия излучения?</p> <p>63.Что называется коэффициентами поглощения, отражения и пропускания?</p> <p>64.Что называется абсолютно белой</p>	
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			поверхностью, абсолютно черной, абсолютно прозрачной, диффузной и зеркальной? 65.Какой спектр излучения у твердых, жидких и газовых тел? Что называется лучистым потоком тела?	
2.	<b>ПК-13</b>	знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	66.Что называется теплообменным аппаратом? 67.На какие группы делятся теплообменные аппараты? 68.По каким схемам осуществляется движение жидкостей? 69.Основное уравнение теплопередачи и теплового баланса. 70.Что называется условным эквивалентом? 71.Как изменяются температуры жидкостей и условные эквиваленты в аппаратах? 72.Графики изменения температур рабочих жидкостей в аппаратах с прямотоком и противотоком. 73.Как производится усреднение коэффициента теплопередачи? 74.Как определяется среднеарифметический температурный напор в аппарате? 75.Как определяются конечные температуры рабочих жидкостей в аппаратах с прямотоком, противотоком и поперечным током? 76. Виды насосов. Области их применения. 77. Принцип действия центробежного насоса. 78. Технические характеристики насосов. 79. Подбор и расчет насоса. 80.Гидроэлеватор. Эрлифт.	<b>3.</b> Гидравлические машины и теплообменные аппараты

### 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 законы равновесия и движения жидкостей в трубопроводах, при истечении из отверстия, насадки и способы приложения этих законов к решению вопросов и задач, возникающих перед инженерами при эксплуатации гидрооборудования предприятий;</li> <li>- свойства тепловой энергии и законы взаимопреобразования тепловой и механической энергии;</li> <li>- процессы переноса теплоты, виды теплопередачи.</li> </ul> <p>(ПК-13):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по системам водоснабжения и водоотведения;</li> </ul> <p><b>Уметь</b> (ОПК-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать гидростатическое давление на плоские поверхности, стенки труб и резервуаров, гидравлические элементы потоков жидкостей в гидравлических системах технологического оборудования отрасли, потери напора в них, а так же размеры и гидравлические параметры водоводов и водотоков;</li> <li>- рассчитывать коэффициент полезного действия термического цикла;</li> <li>- определять основные термодинамические величины любого состояния пара по i-d диаграмме;</li> <li>- рассчитывать тепловой поток при разном виде теплообмена.</li> </ul> <p>(ПК-13):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научно-техническую информацию, отечественного и</li> </ul>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает основные законы равновесия и движения жидкостей в трубопроводах, при истечении из отверстия, насадки и способы приложения этих законов к решению вопросов и задач, возникающих перед бакалаврами при эксплуатации гидрооборудования предприятий; свойства тепловой энергии и законы взаимопреобразования тепловой и механической энергии; процессы переноса теплоты, виды теплопередачи.</p>
<p>(ПК-13):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научно-техническую информацию, отечественного и</li> </ul>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>Оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в его изложении. Оценка «незачтено» ставится тем обучающимся, которые не освоили необходимых компетенций.</p>

<p>зарубежного опыта по системам водоснабжения и водоотведения для решения прикладных задач по профилю деятельности; использовать стандартные пакеты автоматизации проектирования и исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить испытания образцов продукции, выпускаемой предприятием строительной сферы и составлять программы испытаний;</li> </ul> <p><b>Владеть (ОПК-2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования термодинамических процессов</li> </ul> <p><b>(ПК-13):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения экспериментов по заданным методикам, составления описания проводимых исследований и систематизация результатов;</li> <li>- навыками внедрения результатов исследований и практических разработок;</li> <li>- навыками подготовки данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;</li> </ul>		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

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

Дисциплина «Основы гидравлики и теплотехники» направлена на ознакомление с законами равновесия и движения жидкостей в трубопроводах, при истечении из отверстия, через насадки и способами приложения этих законов к решению вопросов и задач, возникающих перед бакалаврами при эксплуатации инженерного оборудования зданий и сооружений, а так же свойствами тепловой энергии и законами взаимопреобразования тепловой и механической энергии, процессами переноса теплоты, видами теплопередачи.

Изучение дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» предусматривает: лекции и лабораторные работы. В ходе освоения раздела 1 «Основы гидравлики» обучающиеся должны уяснить основные законы гидростатики и движения жидкости, а так же понятия гидростатического давления и режимов движения жидкости. В ходе освоения раздела 2 «Основы теплотехники» обучающиеся должны уяснить основы получения и использования теплоты, а так же виды переноса теплоты. В ходе освоения раздела 3 «Гидравлические машины и теплообменные аппараты» студенты должны ознакомиться с основными элементами промышленных гидравлических систем и теплообменных аппаратов.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на основные положения статики и динамики жидкости и газа, основы теплопроводности и теплопередачи составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и

сооружений. Овладение этими ключевыми понятиями является базой при освоении дисциплины.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: основным законам равновесия и движения жидкостей в трубопроводах, при истечении из отверстия, насадки и способы приложения этих законов к решению вопросов и задач, возникающих перед бакалаврами при эксплуатации гидрооборудования предприятий; свойствам тепловой энергии и законам взаимопреобразования тепловой и механической энергии; процессу переноса теплоты, видам теплопередачи.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков по реализации представления о законах равновесия и движения жидкостей в трубопроводах, при истечении из отверстия, насадки и способах приложения этих законов к решению вопросов и задач, возникающих перед бакалаврами при эксплуатации гидрооборудования предприятий; свойствах тепловой энергии и законах взаимопреобразования тепловой и механической энергии; процессу переноса теплоты, видам теплопередачи.

Самостоятельную работу необходимо начинать с освоения ключевых понятий дисциплины Основы гидравлики и теплотехники, а именно с основ теории гидростатики и гидродинамики.

В процессе консультации с преподавателем необходимо прояснить все возникающие вопросы и устранить все затруднения, возникшие при изучении дисциплины.

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-бесед, лекций-визуализаций и лабораторных работ в виде тренингов в малой группе) в сочетании с внеаудиторной работой.



## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Основы гидравлики и теплотехники.**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является: освоение обучающимися физических свойств и законов равновесия и движения используемых в отрасли жидкостей, основ получения и использования теплоты, а так же знакомство с основными элементами промышленных гидравлических систем и теплообменных аппаратов.

Задачами дисциплины является рассмотрение основ технической термодинамики и теплопередачи; решение инженерных задач по вопросам статики и динамики в жидких и газообразных средах; анализ и прогнозирование условий течения реальных жидких и газообразных сред в элементах энергетических установках; умение использовать законы равновесия и движения реальных жидкостей, а также законы взаимодействия жидкости с телами, находящимися в ней в состоянии покоя или движения; умение применять эти законы при решении прикладных задач статики и динамики.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Основы гидравлики.
2. Основы теплотехники.
3. Гидравлические машины и теплообменные аппараты..

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-13 - знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

#### **4. Вид промежуточной аттестации: зачет.**

*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 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. № 201 для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413

**Программу составила:**

Свергунова Н.А., доцент каф. СМиТ, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СМиТ

от «29» ноября 2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой  
СМиТ \_\_\_\_\_

Белых С.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой СКИТС \_\_\_\_\_

Коваленко Г.В.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_

Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИС факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

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

Перетолчина Л.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

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

Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_