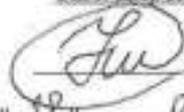


УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР

  
Н.А. Солопова  
" 28 " 08 20 17 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.03.03 «Гидравлика»

Направление подготовки (специальность)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство (№2)</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство (№2)</u>

Курс	Час./з.е.	Лекции, час.	Лаборат. раб., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
3	180/5	6	4	4	5	152	9	экзамен
Итого	180/5	6	4	4	5	152	9	экзамен

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 201; соответствующих учебных планов.

Разработчик РПД:

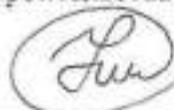
профессор, к.т.н



Крестин Е.А.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительства

« 18 » 08 20 17 г., протокол № 1.



И.О. заведующий кафедрой; профессор, д.э.н

Солопова Н.А.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (далее – ОП).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП (взаимосвязь с другими дисциплинами) ...	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1. Содержание лекционных занятий .....	7
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	8
4.3. Содержание практических (семинарских) занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ..	10
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	11
6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП .....	13
6.3.1. Формы текущего контроля успеваемости.....	13
6.3.2. Формы промежуточной аттестации.....	14
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	18
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	19
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	20
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем.....	20
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	21
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля) . . . . .	14
Фонд оценочных средств .....	15
Аннотация .....	27

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (далее – ОП)

Таблица 1

Компетенция		Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки)
Код компетенции	Планируемые результаты освоения ОП (содержание компетенции)	
1	2	3
ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические свойства капельных жидкостей и газов;</li> <li>- основные законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>- различные модели реальных потоков капельных жидкостей и газов;</li> <li>- уравнения движения для различных моделей потоков и методы их решения.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основной закон гидростатики;</li> <li>- определять давление и вычислять силу гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности;</li> <li>- выбирать модель реального потока капельной жидкости и газа;</li> <li>- составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения;</li> <li>- пользоваться приборами для измерения основных характеристик движения;</li> <li>- решать отдельные гидравлические задачи применительно различным элементам гидравлических и пневматических систем и агрегатов.</li> </ul>
ОПК-2	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические свойства капельных жидкостей и газов;</li> <li>- основные законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>- различные модели реальных потоков капельных жидкостей и газов;</li> <li>- уравнения движения для различных моделей потоков и методы их решения.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основной закон гидростатики;</li> <li>- определять давление и вычислять силу гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности;</li> <li>- выбирать модель реального потока капельной жидкости и газа;</li> <li>- составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения;</li> <li>- пользоваться приборами для измерения основных характеристик движения;</li> </ul>

		- решать отдельные гидравлические задачи применительно различным элементам гидравлических и пневматических систем и агрегатов.
		<b>Владеть:</b> - методами измерения физических величин; - методиками проведения гидравлического расчета различных инженерных систем; - методиками проведения эксперимента по изучению характеристик течения жидкости и анализа экспериментальных данных.
ПК-4	Способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> пути выражения способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
		<b>Уметь:</b> находить способ участия в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
		<b>Владеть:</b> Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП (взаимосвязь с другими дисциплинами)

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана

Таблица 2

Код компетенции	Необходимые предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины, базирующиеся на приобретенных компетенциях
1	2	3
ОПК-1, ОПК-2, ПК-4	Физика Математика Основы обеспечения микроклимата здания Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	Экономика систем теплогазоснабжения и вентиляции Основы сметного дела Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
в том числе:		
лекционные занятия (ЛЗ)	6	6
лабораторные работы (ЛР)	4	4
практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Внеаудиторная контактная работа: КСР</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>152</b>	<b>152</b>
в том числе:		
выполнение курсовой работы	60	60

самостоятельное изучение материала	32	32
сбор материалов для работы	25	25
подготовка к зачёту		-
подготовка к экзамену	35	35
<b>Контроль</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

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

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные свойства и характеристики жидкостей и газов	1	1	1	38	41
2	Гидростатическое давление на плоские и криволинейные поверхности	2	1	1	38	42
3	Законы движения жидкости. Природа и виды гидравлических потерь	2	1	1	38	42
4	Гидравлический расчёт трубопроводов.	1	1	1	38	41
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>152</b>	<b>166</b>

**4.1. Содержание лекционных занятий**

Таблица 5

№ раздела курса	№ лекции	Тема лекции, содержание лекции	Количество часов
1	2	3	4
1, 2	1	<p>Основные физические свойства жидкостей и газов. Предмет гидравлики. Основные понятия и определения. Плотность и удельный вес. Сжимаемость капельных жидкостей. Вязкость. Гипотеза Ньютона. Неньютоновские жидкости. Сжимаемость газов. Идеальная жидкость.</p> <p>Абсолютный и относительный покой. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление. Уравнение Эйлера для гидростатики. Поверхности уровня.</p> <p>Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Эпюра давления.</p> <p>Сила гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Центр давления. Графоаналитический способ определения силы давления. Тело давления.</p> <p>Плавание тел. Устойчивость погруженных и полупогруженных тел.</p>	2

		Напряжение в стенках труб с внутренним давлением. Усилие на криволинейные участки.	
		Основы кинематики жидкости. Методы изучения движения жидкости. Две задачи гидродинамики. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики. Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр сечения.	
3, 4	2, 3	Уравнение неразрывности (сплошности) движущейся жидкости. Уравнения движения жидкости Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.	4
		Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока вязкой жидкости. Энергетический и геометрический смысл уравнения Бернулли.	
		Режимы течения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Структура турбулентного потока.	
		Природа и виды гидравлических потерь. Потери на трение. Понятие о гладких и шероховатых трубах. Опыты Никурадзе. Начальный участок трубопровода.	
		Местные сопротивления. Пьезометрический и гидравлический уклон. Построение пьезометрических и напорных линий.	
		Гидравлический расчёт трубопроводов.	
		Неустановившееся движение жидкости. Опорожнение сосудов. Гидравлический удар.	
		Истечение через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие и под уровень.	
		Истечение через насадки. Вакуум в насадках. Незатопленные струи.	
		Теория подобия гидроаэродинамических процессов. Критерии подобия.	
		Общие принципы и схемы применения численных методов при решении задач.	
		Итого:	6

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 6

№ раздела курса и темы лекционного курса	№ лабораторной работы	Наименование лабораторной работы	Количество часов
1	2	3	4
1	1	Изучение физических свойств жидкости	2
1	2	Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля	
2	3	Режимы течения жидкости. Определение критического числа Рейнольдса	2
4	4	Изучение гидравлических сопротивлений в напорном трубопроводе	
		Итого	4

### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 7

№ раздела	№ практического (семинарского) занятия	Тема и план практического (семинарского) занятия	Количество часов
1	2	3	4
1, 2	1	Выполнить расчет эпюры избыточного гидростатического давления на сложную стенку, и расчет давления на криволинейную стенку. Выполнить расчет пьезометрических и напорных линий сложного трубопровода для идеальной и вязкой жидкостей	2
2.	2	Выполнить расчет гидростатического давления, силы гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки, уравнение Бернулли без учета и с учетом потерь напора.	2
ИТОГО:			4

### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 7

№ раздела	Вид самостоятельной работы	№ лекционного, практического (семинарского) занятия, № лабораторной работы (или к зачету, экзамену)	Количество часов
1	2	3	4
1-4	Выполнение курсовой работы	Лекции 1,2, практические занятия № 1 - 2	60
1-4	Подготовка к практическим занятиям	практические занятия № 1 и 2	40
1-4	Подготовка к лабораторным занятиям	Лабораторные работы. № 1, 2, 3	20
	Подготовка к экзамену	Лекции 1,2, практические занятия № 1-2, Лабораторные работы. № 1, 2,3	30
Итого:			150

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебные издания, содержащие материалы для самостоятельного изучения дисциплины: задания и рекомендации по выполнению контрольных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, тестов, задач, кейсов, научных работ и т.д.

Таблица 8

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф») 2	Количество экз.	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) (наличие издания в электронной образовательной системе (ЭБС), в базах данных (БД) с указанием ссылки на ресурс)*	
			Собственные	Сторонние
1	2	3	4	5
1.	Крестин, Е.А. Гидравлика [Текст]: Курс лекций / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ),		<a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a>	

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф») 2	Количество экз.	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) (наличие издания в электронной образовательной системе (ЭБС), в базах данных (БД) с указанием ссылки на ресурс)*	
			Собственные	Сторонние
1	2	3	4	5
	Каф. общ. и приклад. физики и химии; рец. А. Л. Лукс. - Самара : СГАСУ, 2014. - 189 с. - ISBN 978-5-9585-0566-1 : 265 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ОПФиХ5</a>	-		
2.	Крестин, Е.А. Гидравлика, гидропривод и гидроавтоматика [Текст]: Учеб. пособие. Ч. 1. Гидравлика / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2008. - 218 с. - ISBN 978-5-9585-0297-4 : 141 р. Электронные ресурсы: <a href="#">К708</a>	-	<a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a>	
3.	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Текст] : Учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Стрво" / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2012. - 359 с. - ISBN 978-5-9585-0492-3 : 100 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ГиТ35</a>	-	<a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a>	
4.	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Текст] : Учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Стрво" / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2012. - 359 с. - ISBN 978-5-9585-0492-3 : 100 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ГиТ35</a>	-	<a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a>	

*Доступ обучающихся к ЭОР осуществляется после регистрации через страницу библиотеки сайта вуза [www.samgasu.ru](http://www.samgasu.ru), а также через свободный доступ с домашних компьютеров).*

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Таблица 9

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Кол-во экз.	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) (наличие издания в электронной образовательной системе (ЭБС), в базах данных (БД) с указанием ссылки на ресурс)*	
			Собственные	Сторонние
1			4	5
<b>Основная литература</b>				
1	Крестин, Е.А. Гидравлика [Текст]: Курс лекций / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. общ. и приклад. физики и химии; рец. А. Л. Лукс. - Самара : СГАСУ, 2014. - 189 с. - ISBN 978-5-9585-0566-1 : 265 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ОПФиХ5</a>	-	<a href="http://www.samgasu.ru">www.samgasu.ru</a> ( <a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a> )	
2	Крестин, Е.А. Гидравлика, гидропривод и гидроавтоматика [Текст]: Учеб. пособие. Ч. 1. Гидравлика / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2008. - 218 с. - ISBN 978-5-9585-0297-4 : 141 р. Электронные ресурсы: <a href="#">К708</a>	-	<a href="http://www.samgasu.ru">www.samgasu.ru</a> ( <a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a> )	
<b>Дополнительная литература</b>				
3	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Текст] : Учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2012. - 359 с. - ISBN 978-5-9585-0492-3 : 100 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ГиТ35</a>	-	<a href="http://www.samgasu.ru">www.samgasu.ru</a> ( <a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a> )	
4	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Текст] : Учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2012. - 359 с. - ISBN 978-5-9585-0492-3 : 100 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ГиТ35</a>	-	<a href="http://www.samgasu.ru">www.samgasu.ru</a> ( <a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a> )	

Доступ обучающихся к ЭОР СГАСУ (4 столбец) осуществляется после регистрации через страницу библиотеки сайта СГАСУ [www.samgasu.ru](http://www.samgasu.ru) (<http://bibl.samgasu.ru/marcweb2> - свободный доступ с домашних компьютеров).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека АСИ Сам ГТУ (<http://bibl.samgasu.ru/marcweb2/Default.asp>)
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <noreply@lanbook.com> [www.e.Lanbook.com](http://www.e.Lanbook.com)
3. Другие Internet ресурсы, относящиеся к рекомендованным официальным обучающим источникам.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Таблица 10

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф») 2	Кол-во экз.	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) (наличие издания в электронной образовательной системе (ЭБС), в базах данных (БД) с указанием ссылки на ресурс)*	
			Собственные	Сторонние
1			4	5
1	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Текст] : Учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2012. - 359 с. - ISBN 978-5-9585-0492-3 : 100 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ГиТ35</a>	-	<a href="http://www.samgasu.ru">www.samgasu.ru</a> ( <a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a> )	
2	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Текст] : Учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. гидравлики и теплотехники. - Самара : СГАСУ, 2012. - 359 с. - ISBN 978-5-9585-0492-3 : 100 р. Электронные ресурсы: <a href="#">ГиТ35</a>	-	<a href="http://www.samgasu.ru">www.samgasu.ru</a> ( <a href="http://bibl.samgasu.ru/marcweb2">http://bibl.samgasu.ru/marcweb2</a> )	

Доступ обучающихся к ЭОР СГАСУ (4 столбец) осуществляется после регистрации через страницу библиотеки сайта СГАСУ [www.samgasu.ru](http://www.samgasu.ru) (<http://bibl.samgasu.ru/marcweb2> - свободный доступ с домашних компьютеров).

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения (табл. 19) и информационно-справочных систем (табл. 20)

Таблица 11

№ п/п	Программное обеспечение		
	Наименование программы	№ аудитории	Количество рабочих мест
1.	MS Office 2007 Standard	1, 2, 5, 11	13 (в каждой ауд.)
2.	AutoCAD 2016 для учебных заведений	1, 2, 5, 11, 12	13 (в каждой ауд.)

3.	AutoCAD 2016 Architecture для учебных заведений	1, 2, 5, 11, 12	13 (в каждой ауд.)
4.	AutoCAD 2016 MEP для учебных заведений	1, 2, 5, 11, 12	13 (в каждой ауд.)
5.	AutoCAD 2016 MAP 3D для учебных заведений	1, 2, 5, 11, 12	13 (в каждой ауд.)
6.	ArchiCAD 20 академическая версия	11	13

Таблица 12

№ п/п	<b>Информационно-справочные системы</b>
1.	Консультант Плюс

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 13

Вид аудитории		№ аудитории	Оборудование
Учебные	Лекционные	Актовый зал	Парты 2-ые Скамьи Экран Колонки Трибуна Доска 3-ая Стол преподавательский Стул Приставка
		аудитория №1	Доска 3-х створчатая Стол преподавательский Трибуна Приставки ЖК TV Philips ЖКТV LG Системный блок Мышь Клавиатура Сетевой фильтр Web-камера Парты 2-х местные Скамьи Стулья Плакаты
	Для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового	аудитория №5	ЖК TV Samsung Трибуна Web-камера Системный блок Мышь Клавиатура Клавиатура Колонки Стол преподавательский Парты 2-х местные Скамьи

	<i>проектирования</i>		Сетевой фильтр Стол письменный Стулья
<i>Для самостоятельной работы (доступ к Интернету и электронной библиотечной системе (ЭБС))</i>	<i>Компьютерный класс</i>	аудитория №11	Adobe Design Premium CS4
			AutoCAD 2011
			ArchiCAD 14
			Microsoft Office 2003
			Garant
	<i>Библиотека</i>	библиотека	Электронный каталог, Периодика с 2006 г., Труды СГАСУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета/ директор института

\_\_\_\_\_

(наименование факультета/ института)

\_\_\_\_\_

(подпись, ФИО)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.В.03.03 «Гидравлика»**

(код и наименование дисциплины (модуля))

по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**

профилю подготовки **Теплогазоснабжение и вентиляция**

на 20\_\_/20\_\_ уч.г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_

(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине (модулю) Б1.В.03.03 «Гидравлика»**

<b>Направление подготовки (специальность)</b>	<u><b>08.03.01 Строительство</b></u> (код и наименование направления подготовки (специальности))
<b>Направленность (профиль)</b>	<u><b>Теплогазоснабжение и вентиляция</b></u> (наименование)
<b>Квалификация</b>	<u><b>бакалавр</b></u>
<b>Форма обучения</b>	<u><b>заочная</b></u> (очная, очно-заочная, заочная)
<b>Факультет</b>	
<b>Выпускающая кафедра</b>	<u><b>Строительство</b></u> (наименование)
<b>Кафедра-разработчик</b>	<u><b>Строительство</b></u> (наименование)

Белебей 2017

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования  
в процессе освоения ОП**

*Таблица 1*

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций (наименование раздела (-ов))</b>
<i>1</i>	<i>2</i>
ОПК-1 ОПК-2 ПК-4	Раздел 1. Основные свойства и характеристики жидкостей и газов. Раздел 2. Гидростатическое давление на плоские и криволинейные поверхности. Раздел 3. Законы движения жидкости. Природа и виды гидравлических потерь Раздел 4. Гидравлический расчёт трубопроводов.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания  
Таблица 2

Код компетенции	№ раздела (этап формирования компетенции)	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций в шкале оценивания «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»			
			«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1 ОПК-2	1-4	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические свойства капельных жидкостей и газов;</li> <li>- основные законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>- различные модели реальных потоков капельных жидкостей и газов;</li> <li>- уравнения движения для различных моделей потоков и методы их решения.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных физических свойства капельных жидкостей и газов; основных законов гидростатики и гидродинамики; различных моделей реальных потоков капельных жидкостей и газов; уравнения движения для различных моделей потоков и методы их решения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует сформированные, но не систематические знания основных физических свойства капельных жидкостей и газов; основных законов гидростатики и гидродинамики; различных моделей реальных потоков капельных жидкостей и газов; уравнения движения для различных моделей потоков и методы их решения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует сформированные и систематические знания основных физических свойства капельных жидкостей и газов; основных законов гидростатики и гидродинамики; различных моделей реальных потоков капельных жидкостей и газов; уравнения движения для различных моделей потоков и методы их решения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует сформированные знания основных физических свойства капельных жидкостей и газов; основных законов гидростатики и гидродинамики; различных моделей реальных потоков капельных жидкостей и газов; уравнения движения для различных моделей потоков и методы их решения.</p>
	1-4	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основной закон гидростатики;</li> <li>- определять давление и</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует фрагментарные умения применять основной</p>	<p>Обучающийся демонстрирует некоторые умения применять</p>	<p>Обучающийся демонстрирует устойчивые, но не совсем уверенные решения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять</p>



				систем и агрегатов.	пневматических систем и агрегатов.	
1-4	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами измерения физических величин;</li> <li>- методами проведения гидравлического расчета различных инженерных систем;</li> <li>- методами проведения эксперимента по изучению характера течения жидкости и анализа экспериментальных данных.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует фрагментарные навыки пользования методами измерения физических величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения гидравлического расчета различных инженерных систем;</li> <li>- методами проведения эксперимента по изучению характера течения жидкости и анализа экспериментальных данных.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует некоторые навыки пользования методами измерения физических величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения гидравлического расчета различных инженерных систем;</li> <li>- методами проведения эксперимента по изучению характера течения жидкости и анализа экспериментальных данных.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует устойчивые навыки пользования методами измерения физических величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения гидравлического расчета различных инженерных систем;</li> <li>- методами проведения эксперимента по изучению характера течения жидкости и анализа экспериментальных данных.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует устойчивые и систематическое применение навыков пользования методами измерения физических величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения гидравлического расчета различных инженерных систем;</li> <li>- методами проведения эксперимента по изучению характера течения жидкости и анализа экспериментальных данных.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует успешное и систематическое применение навыков пользования методами измерения физических величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения гидравлического расчета различных инженерных систем;</li> <li>- методами проведения эксперимента по изучению характера течения жидкости и анализа экспериментальных данных.</li> </ul>
ПК-4	<p><b>Знать:</b> пути выражения способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует фрагментарные навыки применения способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует определенные навыки применения способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует устойчивые навыки применения способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует устойчивые и уверенные знания применения способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует устойчивые и уверенные знания применения способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>

				деятельности, но иногда не уверен в выборе решения	профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b> находить способ участия в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует фрагментарные умения применять способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует определенные умения применять способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует умения применять способности участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности, но иногда затрудняется в правильности решения	Обучающийся демонстрирует устойчивые и уверенные умения пользования способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует устойчивые и уверенные умения пользования способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b> способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует фрагментарные навыки пользования способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует некоторые навыки пользования способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует навыки пользования способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует устойчивые и уверенные навыки пользования способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует устойчивые и уверенные навыки пользования способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

## Шкала оценивания результатов

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «зачтено – не зачтено»	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
0-50 %	Не зачтено	Неудовлетворительно
51-70 %	Зачтено	Удовлетворительно
71-84 %	Зачтено	Хорошо
85-100 %	Зачтено	Отлично

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП**

**6.3.1. Формы текущего контроля успеваемости**

№ раздела (-ов) (этапа формирования компетенции)	№ (указать вид) занятия	Наименование оценочного средства (решение задач, контрольная работа, отчет по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа (проект), реферат и др.)	Код контролируемой компетенции
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1-4	П.з. № 18	Курсовая работа «Кондиционирование и холодоснабжение зрительного зала»	ОПК-1
2, 4	Л.з. № 1, 2, 3	Отчет по лабораторным работам	ОПК-2

**Образец задания к курсовой работе по дисциплине (компетенции ОПК-1; ОПК-2; ПК-4)**

**Тематика курсовой работы**

Студенты должны выполнить курсовую работу на тему: «**Инженерные приложения основных законов гидравлики**», включающую в себя:

- 2 теоретических вопроса по гидростатике,
- 2 теоретических вопроса по гидродинамике,
- графическую часть, содержащую построения: эпюры избыточного гидростатического давления на сложную стенку, тела давления на криволинейную стенку, пьезометрических и напорных линий сложного трубопровода для идеальной и вязкой жидкостей,
- 5 задач на следующие темы гидростатики и гидродинамики: гидростатическое давление, сила гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки, уравнение Бернулли без учета и с учетом потерь напора.

### 3.2. Формы промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен

Формируемые компетенции ОПК-1; ОПК-2; ПК-4

#### Вопросы к экзамену

1. Поверхности уровня.
2. Единицы физических величин.
3. Основные физические свойства жидкости.
4. Гидростатическое давление и его основные свойства.
5. Уравнения гидростатики Эйлера.
6. Силы, действующие в жидкости.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Геометрический смысл основного уравнения гидростатики.
9. Энергетический смысл основного уравнения гидростатики.
10. Закон Паскаля, его применение в расчётах.
11. Абсолютное и манометрическое давление. Пьезометрическая высота.
12. Вакуум. Вакуумметрическая высота.
13. Графическое изображение закона распределения гидростатического давления на стенки сосуда.
14. Сила гидростатического давления на наклонную плоскую стенку
15. Положение центра давления на плоскую стенку.
16. Сила гидростатического давления на криволинейную стенку.
17. Положение центра давления на криволинейную стенку.
18. Тело давления. Расчетные случаи нагружения криволинейной стенки.
19. Закон Архимеда. Плавание тел.
20. Остойчивость погруженных и полупогруженных плавающих тел.
21. Напряжения в трубах, находящихся под давлением. Котельная формула.
22. Сила гидростатического давления на стенки изогнутой трубы.
23. Основные понятия гидродинамики. Линия, поверхность и трубка тока. Элементарная струйка. Живое сечение, расход жидкости. Местная и средняя скорость.
24. Классификация видов течения жидкости в гидродинамике.
25. Гидравлический радиус сечения.
26. Уравнения движения Эйлера.
27. Уравнение неразрывности несжимаемой и сжимаемой жидкости.
28. Уравнение Бернулли для установившегося движения элементарной струйки идеальной жидкости.
29. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости.
30. Геометрический смысл уравнения Бернулли.
31. Энергетический смысл уравнения Бернулли.
32. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
33. Гидравлический, пьезометрический, нивелировочный уклоны.
34. Труба Вентури, ее использование для измерения расхода жидкости.
35. Режимы течения жидкости. опыты Рейнольдса.
36. Гидравлические сопротивления, их природа, построение пьезометрических и напорных линий.
37. Ламинарное течение в трубах. Эпюра скоростей, максимальная и средняя скорости, коэффициент Кариолиса.
38. Турбулентное течение в трубах. Структура потока.
39. Понятие о гладких и шероховатых трубах.

40. Потери на трение. Опыты Никурадзе.
41. Природа и источники местных сопротивлений. Формулы Вейсбаха и Борда-Карно.
42. Взаимное влияние местных сопротивлений.
43. Прямой гидравлический удар. Формула Жуковского.
44. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке.
45. Истечение через насадки.
46. Расчет простого напорного трубопровода.
47. Расчет параллельных трубопроводов.
48. Расчет трубопровода с распределенным расходом.
49. Расчет кольцевых трубопроводов.
50. Подобие гидромеханических процессов.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

а) Перед защитой курсовой работы предусмотрена процедура проверки работы системой «Антиплагиат».

**Критерии оценки курсовой работы**

Таблица 5

Оценка	Критерий оценки
«Отлично»	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенного исследования; полноту раскрытия исследуемой темы: достаточную иллюстративность постулируемых тезисов, исследовательского материала; композиционную целостность, соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы: продуманность методологии и аппарата исследования, соответствие им сделанных автором выводов; качество оформления работы: научную новизну проведенного исследования; умение представить работу на защите, уровень речевой культуры; компетентность в области избранной темы. Свободное владение материалом, умение вести научный диалог, отвечать на вопросы и замечания.
«Хорошо»	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенного исследования; полноту раскрытия исследуемой темы; достаточную иллюстративность постулируемых тезисов, исследовательского материала; композиционную целостность, соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы: продуманность методологии и аппарата исследования, соответствие им сделанных автором выводов; научную новизну проведенного исследования; умение представить работу на защите, уровень речевой культуры; компетентность в области избранной темы. Но работа имеет ряд недостатков: список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск; в тексте нет ссылок на литературные источники; работа недостаточно аккуратно оформлена. Во время защиты содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко; учащийся дал ответы не на все заданные вопросы.
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится, если к курсовой работе и ее защите имеются замечания: по содержанию: по глубине проведенного исследования; работа оформлена неаккуратно; речь учащегося звучит неубедительно; он ответил не на все заданные вопросы.
«Неудовлетворительно»	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает работа, которая имеет много замечаний у научного руководителя, работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют

- б) оценивание знаний, умений, навыков, полученных на лабораторных занятиях – отчет по лабораторной работе.

**Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время лабораторных занятий – отчет по лабораторной работе (текущий контроль успеваемости)**

Таблица 6

<b>Критерии оценки отчет по лабораторной работе</b>	<b>Шкала оценивания в системе «не зачтено – зачтено»</b>
Работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.	<b>не зачтено</b>
Работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.	<b>Зачтено</b>
Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование, все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей, но было допущено два- три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета	<b>Зачтено</b>
Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование, все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей	<b>Зачтено</b>

**Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации**

Таблица 7

<b>Критерии оценки ответа на экзамене</b>	<b>Шкала оценивания в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»</b>
Обучающийся показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом.	<b>Неудовлетворительно</b>

Обучающийся показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На дополнительные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, но чувствует себя неуверенно при ответе. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. Показывает недостаточно глубокие знания.	<b>удовлетворительно</b>
Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, но при ответе допускает некоторые погрешности. Дополнительные вопросы не вызывают существенных затруднений.	<b>Хорошо</b>
Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Профессионально, грамотно, последовательно излагает материал, аргументированно формулирует выводы. На дополнительные вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.	<b>Отлично</b>

**Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины** (при использовании процентной шкалы)

Таблица 8

Наименование оценочного средства	Состав оценочного средства	Критерии оценки
Отчёт по лабораторным работам	1. Конспект по лабораторной работе 2. Проведение эксперимента и обработка опытных данных 3. Ответ на контрольные вопросы	1. Конспект по лабораторной работе – 25% 2. Проведение эксперимента и обработка опытных данных – 50% 3. Ответ на контрольные вопросы – 25% балл Максимум 100%
Выполнение курсовой работы	Курсовая работа на тему «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зрительного зала»: 1. Пояснительная записка -20-30 листов А4 2. Графическая часть – 1 лист А1	1. Пояснительная записка – 25-50 % 2. Графическая часть – 25-50 % Максимум 100%

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Состав оценочного средства</b>	<b>Критерии оценки</b>
Отчёт по лабораторным работам	1. Конспект по лабораторной работе 2. Проведение эксперимента и обработка опытных данных 3. Ответ на контрольные вопросы	1. Конспект по лабораторной работе – 25% 2. Проведение эксперимента и обработка опытных данных – 50% 3. Ответ на контрольные вопросы – 25% балл Максимум 100%
Сдача зачета	1. Решение задачи (1 задача в билете) 2. Ответ на теоретический вопрос (2 вопроса)	1. Решение задачи – 0-50 % 2. Ответ на теоретический вопрос – 0-25% Максимум 100%

**АННОТАЦИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.Б.03.03 «Гидравлика»**

Код направления – **08.03.01**

Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство

Наименование направленности (профиля) образования – Теплогазоснабжение и вентиляция

Присваиваемая квалификация - бакалавр

Форма обучения – заочная

Курс	Час./з.е.	Лекцион. зан., час	Лаборат. зан., час	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
3	180/5	6	4	4	5	152	9	Экзамен, КР
<b>Итого</b>	<b>180/5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>152</b>	<b>9</b>	<b>Экзамен, КР</b>

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций:

<b>Общепрофессиональные</b>	
ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
<b>Профессиональные</b>	
ПК-4	Способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

**Цель изучения дисциплины:** изучение свойств и характеристики жидкостей и газов, приобретение навыков расчета гидростатического давления и проектирования трубопроводов.

**Планируемые результаты освоения дисциплины**

Основные свойства и характеристики жидкостей и газов

Гидростатическое давление на плоские и криволинейные поверхности

Законы движения жидкости. Природа и виды гидравлических потерь

Гидравлический расчёт трубопроводов.