

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:24:28
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Технологии и общетехнических дисциплин

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.ДВ.02.02 Гидрогазодинамика

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

20.03.01

Техносферная безопасность

код

наименование направления

Программа

Пожарная безопасность

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.т.н., доцент

Белобородова Т. Г.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)8	
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	10
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач проекта и связи между ними в рамках поставленной цели, последовательность действий; оценивает перспективы и прогнозирует результаты альтернативных решений.	Обучающийся должен: Знать основные законы равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законы истечения жидкостей, характеристики движения жидкостей по трубопроводам.
	УК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; осуществляет текущий мониторинг своих действий при разработке и реализации проектов.	Обучающийся должен: Уметь проводить расчеты простейших гидравлических схем и устройств; работать со справочной литературой.
	УК-2.3. Представляет документированные результаты с обоснованием выполненных проектных задач.	Обучающийся должен: навыками работы со справочной литературой.
ПК-1. Способен обеспечивать противопожарный режим на объектах	ПК-1.1. Организует планирование пожарно-профилактических работ на объекте	Обучающийся должен: знать методы расчетов гидрогазодинамических машин
	ПК-1.2. Анализирует состояние системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации	Обучающийся должен: уметь выполнять расчеты гидрогазодинамических машин
	ПК-1.3. Разрабатывает мероприятия обеспечения пожарной безопасности на территории, в зданиях, сооружениях и помещениях объекта	Обучающийся должен: владеть навыками применения методов гидрогазодинамических расчетов в профессиональной деятельности

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина «Гидрогазодинамика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Цели изучения дисциплины:

1. Создание условий для формирования знаний основных законов равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законов истечения жидкостей и газов, характеристик движения жидкостей и газов по трубопроводам, устройства, принципа действия и методов расчета основных характеристик гидравлических машин.
2. Создание условий для формирования навыков гидротехнических расчетов, работы со справочной литературой.
3. Развитие технического мышления.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	4
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	90

Формы контроля	Семестры
зачет	5

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Гидростатика	3	2	0	24
1.1	Введение в гидрогазодинамику	1	0	0	6
1.2	Давление в покоящихся жидкостях	1	0	0	6

1.3	Силы давления жидкости на стенки	1	2	0	6
1.4	Применение законов гидростатики в технике	0	0	0	6
2	Гидродинамика	1	8	0	36
2.1	Основы гидродинамики	1	2	0	6
2.2	Режимы движения реальной жидкости. Критерии подобия.	0	2	0	6
2.3	Гидравлические сопротивления и потери напора.	0	2	0	8
2.4	Истечение жидкости через отверстия и насадки	0	0	0	6
2.5	Движение жидкости в напорных трубопроводах	0	2	0	10
3	Газодинамика	0	0	0	30
3.1	Задачи газодинамики и методы их решения	0	0	0	10
3.2	Одномерное движение сжижаемого невязкого газа.	0	0	0	10
3.3	Истечение газа из бака.	0	0	0	10
	Итого	4	10	0	90

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Гидростатика	
1.3	Силы давления жидкости на стенки	Расчет сил давления жидкости на плоские стенки.
2	Гидродинамика	
2.1	Основы гидродинамики	Построение характеристики расходомера Вентури.
2.2	Режимы движения реальной жидкости. Критерии подобия.	Определение числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном режимах движения.
2.3	Гидравлические сопротивления и потери напора.	Определение коэффициента гидравлического сопротивления в прямых трубах.
2.5	Движение жидкости в напорных трубопроводах	Три типа расчетов простого трубопровода.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Гидростатика	
1.1	Введение в гидрогазодинамику	Предмет и задачи курса «Гидрогазодинамика». Определение и исторический очерк развития механики жидкости и газа. Физические свойства жидкостей и газов. Ньютоновские и аномальновязкие жидкости.
1.2	Давление в покоящихся	Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение

	жидкостях	гидростатики. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости в движущемся сосуде. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум.
1.3	Силы давления жидкости на стенки	Давление жидкости на плоские стенки. Гидравлический парадокс. Эпюра давления жидкости на стенку. Центр давления. Давление жидкости на цилиндрическую стенку. Плавание тел. Закон Архимеда.
2	Гидродинамика	
2.1	Основы гидродинамики	Геометрические элементы потока. Основные характеристики потока. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости. Его энергетический и геометрический смысл. Примеры использования уравнения Бернулли в технике: расходомер Вентури, струйный насос, карбюратор.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п п	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельного рассмотрения	Форма контроля
1	2	3	5
1	Раздел 1. Гидростатика	История развития гидравлики и газовой динамики. Физические свойства жидкостей, газов. Ньютоновские и аномальновязкие жидкости. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости в движущемся сосуде. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Гидравлический парадокс. Эпюра давления жидкости на стенку. Центр давления. Давление жидкости на цилиндрическую стенку. Плавание тел. Закон Архимеда. Приборы для измерения давления. Жидкостные манометры, механические манометры. Принцип работы гидравлического пресса, домкрата, аккумулятора.	Тест, СКР, доклад по реферату.
2	Раздел 2. Гидродинамика	Геометрические элементы потока. Основные характеристики потока. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости. Его энергетический и геометрический смысл. Примеры использования уравнения Бернулли в технике: расходомер Вентури, струйный насос, карбюратор. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Понятие о гидравлическом подобии и моделировании. Распределение скоростей при ламинарном движении жидкости. Распределение скоростей при турбулентном движении жидкости. Шероховатость стенок.	Тест, СКР, доклад по реферату.

		<p>Гидравлически гладкие и шероховатые трубы.</p> <p>Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления от различных факторов. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Приборы для определения скорости и расхода движущейся жидкости: водомер Вентури, диафрагма, гидродинамические трубки. Местные сопротивления и потери напора на их преодоление.</p> <p>Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке. Истечение жидкости из цилиндрического внешнего насадка. Истечение жидкости из насадков других типов. Практическое использование явления истечения жидкости. Динамическое воздействие струи на твердые преграды.</p> <p>Назначение и классификация трубопроводов. Основные принципы расчета и проектирования трубопроводов. Гидравлический расчет простого трубопровода. Гидравлический расчет сложного трубопровода. Расчет сифонного трубопровода. Гидравлический удар в трубах. Использование гидравлического удара в технике.</p>	
3	<p>Раздел 3. Газовая динамика.</p>	<p>Задачи газодинамики и методы их решения. Теоретическая основа газодинамики: уравнение Навье-Стокса. Параметры газа, входящее в уравнение, силы действующие в жидкости. Предложения, используемые в газодинамике для упрощения уравнения Навье Стокса. Понятие идеального газа, его отличие от реального. Баротропная и бароклиная жидкости. Уравнение Эйлера, представление этого уравнения в форме «Громеко – Ламба». О полной системе уравнений движения жидкости. Начальные и граничные условия. Интегралы Эйлера, Бернулли.</p> <p>Одномерное движение сжимаемого невязкого газа. Различные формы уравнения Бернулли для адиабатического движения сжимаемого газа применительно к трубке тока, связь между скоростью газа, давлением, плотностью и температурой. Применение уравнения неразрывности, состояния адиабаты для получения уравнения Бернулли в различных формах. Скорость распространения малых возмущений в газах. Число Маха (M). Понятие дозвукового, звукового и сверхзвукового режимов движения газа.</p> <p>Понятие истечения газа и примеры этого явления из теории двигателей. Скорость истечения. Формула Сен-Венана и Вантцеля. Зависимость скорости истечения от параметров внутри бака и противодавления. Максимальная теоретическая скорость истечения через насадок, поперечное сечение которого вначале уменьшается, а затем возрастает (сопло Лавалья). Связь максимальной скорости с критической. Расход газа через сужающееся сопло и постоянство расхода в сопле Лавалья при наступлении кризиса в горле сопла. Простые приближенные формулы для определения расхода воздуха через сопло с площадью горла S. График зависимости отношения площади горла сопла к критической площади и безразмерного расхода газа от критерия Маха. Условие получения сверхзвуковой скорости на выходе из сопла Лавалья. Одномерное стационарное течение газа по трубе переменного сечения. Уравнение Гюгонио. Связь между параметрами одномерного потока идеального газа и площадью сечения, заданной в функции от координаты x. Определение расчетного значения отношения давления на выходе из</p>	<p>Доклад по реферату, тест., СКР.</p>

		сопла p' к критическому давлению p^* для определения расчетного режима работы сопла. режимы работы сопла Лавала в случае сверхзвуковой скорости на входе.	
--	--	---	--

Список учебно-методических материалов для самостоятельного изучения:

1. Белобородова Т.Г. Гидравлика. Дистанционный курс. – URL: <https://moodle.struust.ru/course/view.php?id=2389> (20.05.23).
2. Белобородова Т.Г. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «050100.62 – Педагогическое образование», профиль «Технология». – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2014. – 229 с.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. 2. Моргунов К.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 277 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=51930 (20.06.23).

2. 1. Гидрогазодинамика: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484561> (20.06.23).

Дополнительная учебная литература:

1. 3. Белобородова Т.Г. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теоретические основы гидравлики и теплотехники» для студентов, обучающихся по направлению подготовки «050100.62 – Педагогическое образование», профиль «Технология». Раздел «Гидравлика». – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2015. – 38 с. – 20 экз.
2. 5. Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50160 (20.06.23).
3. 6. Штеренлихт Д.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2015. – 656 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64346 (20.06.23).
4. 4. Дробнис В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины. Под ред. М. Б. Суллы. – Москва: Просвещение, 1987. – 191с.: ил. – 131экз.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№	Адрес (URL)	Описание страницы
---	-------------	-------------------

п/п		
1	https://moodle.struust.ru/course/view.php?id=54	1. Белобородова Т.Г. Гидравлика . Электронный учебный курс.

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Windows 7
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Лаборатория гидравлики и теплотехники. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, экран, оборудование для проведения лабораторных работ
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия