

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.01.01_2020_108156
Актуализировано: 03.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Гидрогазодинамика

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.01 шифр
	Теплоэнергетика и теплотехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.01.01 шифр
	Промышленная теплоэнергетика наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Сущих Виктор Михайлович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Установить закономерности, описывающие силовое взаимодействие жидкости в состоянии равновесия со стенками сосуда, а также взаимодействие потока жидкости и газа с твердыми телами.
Задачи дисциплины	Приобретение навыков в решении практических задач, связанных с движением жидкостей и газов, определение потерь в каналах, трубопроводах и других устройствах аппаратах

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-2

Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
методы расчетов режимов работы объектов по типовым методикам	проводить расчеты режимов работы объектов по типовым методикам в соответствии с заданием	способностью проводить расчеты режимов работы объектов по типовым методикам

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Гидростатика	ПК-2
2	Кинематика. Уравнение Бернулли	ПК-2
3	Истечение жидкости из отверстий и насадков	ПК-2
4	Местные гидравлические сопротивления	ПК-2
5	Гидравлический расчет трубопроводов	ПК-2
6	Газовые потоки	ПК-2
7	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	2 семестр (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1, 2	2, 3	252	7	144	80	32	32	16	108		2	3
Заочная форма обучения	2	3, 4	252	7	30.5	28	8	12	8	221.5			4

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Гидростатика»		58.00
Лекции		
Л1.1	Физические свойства жидкости	3.00
Л1.2	Гидростатическое давление	3.00
Л1.3	Сила воздействия жидкости на стенки	3.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Гидростатическое давление. Решение задач.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	25.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	20.00
Раздел 2 «Кинематика. Уравнение Бернулли»		58.00
Лекции		
Л2.1	Основные понятия кинематики. Характеристики потока.	2.00
Л2.2	Уравнение Бернулли для потока	3.00
Л2.3	Уклоны. Основное уравнение равномерного движения.	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Уравнение Бернулли. Решение задач.	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	ЛР № 1. Демонстрация уравнения Бернулли.	2.00
Р2.2	ЛР № 2. Число Рейнольдса	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	24.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	18.50
Раздел 3 «Истечение жидкости из отверстий и насадков»		18.00
Лекции		
Л3.1	Истечение из отверстий	2.00
Л3.2	Истечение из насадков	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Решение задач.	4.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	ЛР № 4. Истечение через отверстие.	2.00
Р3.2	ЛР №5. Истечение через насадок.	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	
Контактная внеаудиторная работа		

КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	6.00
Раздел 4 «Местные гидравлические сопротивления»		22.50
Лекции		
Л4.1	Местные гидравлические сопротивления	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Местные гидравлические сопротивления. Решение задач.	6.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	ЛР № 6. Местные гидравлические сопротивления. Внезапное расширение трубопровода.	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	6.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	6.00
Раздел 5 «Гидравлический расчет трубопроводов»		33.00
Лекции		
Л5.1	Гидравлический расчет трубопроводов	4.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Гидравлический расчет трубопроводов. Решение задач.	8.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	ЛР № 3. Потери напора в трубопроводе.	3.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа.	6.00
Раздел 6 «Газовые потоки»		31.50
Лекции		
Л6.1	Газовые потоки. Сверхзвуковой режим истечения. Число Маха.	6.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Газовые потоки. Решение задач.	6.00
Лабораторные занятия		
Р6.1	ЛР № 7. Определение расхода воздуха в трубе.	3.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа.	4.50
Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
З7.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР7.1	Сдача зачета	0.50
КВР7.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Гидростатика»		36.00
Лекции		
Л1.1	Физические свойства жидкости	1.00
Л1.2	Гидростатическое давление	1.00
Л1.3	Сила воздействия жидкости на стенки	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Гидростатическое давление. Решение задач.	
Самостоятельная работа		
С1.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	34.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 2 «Кинематика. Уравнение Бернулли»		42.00
Лекции		
Л2.1	Основные понятия кинематики. Характеристики потока.	1.00
Л2.2	Уравнение Бернулли для потока	1.00
Л2.3	Уклоны. Основное уравнение равномерного движения.	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Уравнение Бернулли. Решение задач.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	ЛР № 1. Демонстрация уравнения Бернулли.	4.00
Р2.2	ЛР № 2. Число Рейнольдса	
Самостоятельная работа		
С2.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	34.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 3 «Истечение жидкости из отверстий и насадков»		34.00
Лекции		
Л3.1	Истечение из отверстий	
Л3.2	Истечение из насадков	
Семинары, практические занятия		
П3.1	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Решение задач.	
Лабораторные занятия		
Р3.1	ЛР № 4. Истечение через отверстие.	
Р3.2	ЛР №5. Истечение через насадок.	
Самостоятельная работа		
С3.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	34.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	

Раздел 4 «Местные гидравлические сопротивления»		37.00
Лекции		
Л4.1	Местные гидравлические сопротивления	1.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Местные гидравлические сопротивления. Решение задач.	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	ЛР № 6. Местные гидравлические сопротивления. Внезапное расширение трубопровода.	
Самостоятельная работа		
С4.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	34.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 5 «Гидравлический расчет трубопроводов»		55.00
Лекции		
Л5.1	Гидравлический расчет трубопроводов	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Гидравлический расчет трубопроводов. Решение задач.	8.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	ЛР № 3. Потери напора в трубопроводе.	4.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	41.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 6 «Газовые потоки»		39.00
Лекции		
Л6.1	Газовые потоки. Сверхзвуковой режим истечения. Число Маха.	1.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Газовые потоки. Решение задач.	
Лабораторные занятия		
Р6.1	ЛР № 7. Определение расхода воздуха в трубе.	
Самостоятельная работа		
С6.1	Решение задач и прохождение тестов в системе дистанционного тестирования ВятГУ.	38.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
37.1	Подготовка к сдаче зачета	
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР7.1	Сдача зачета	
КВР7.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Кудинов, Василий Александрович. Гидравлика : Учеб. пос. / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - М. : Высш. шк., 2006. - 175 с. : ил. - Библиогр.: с. 172. - ISBN 5-06-005341-5 : 138.00 р., 139.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Удовин, В. Г. Гидравлика : учебное пособие / В.Г. Удовин. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 132 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

4) Вербицкий, В. М. Гидравлика: методические рекомендации по расчету движения жидкости в напорных трубопроводах / В.М. Вербицкий. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2016. - 26 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483872/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

1) Карангин, В. П. Гидравлика : конспект лекций / В. П. Карангин. - Омск : ОмГТУ, 2019. - 162 с. - ISBN 978-5-8149-2927-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149105> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Акчурин, Рустям Юнусович. Гидрогазодинамика : справ. учеб. пособие / Р. Ю. Акчурин ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2007. - Библиогр.: с. 124. - 30.00 р. - Текст : электронный.

3) Крестин, Е. А. Гидравлика : курс лекций / Е.А. Крестин. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 189 с. - ISBN 978-5-9585-0566-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256108/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

3) Гидравлика : методические указания. - Самара : СамГАУ, 2020. - 122 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143462> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

1) Сущих, Виктор Михайлович. Гидрогазодинамика : учебно-метод. пособие для студентов направления 140100.62 (13.03.01) всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. М. Сущих ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 17 с. -

Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.04.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Акчурин, Рустям Юнусович. Гидравлика : расчетно-графические работы: для студентов специальностей 151001, 150405 / Р. Ю. Акчурин ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2009. - 43 с. - 9.40 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.01.01

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД.Tohiba

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ТАХОМЕР ЭЛЕКТРОННЫЙ "7ТЭ-М1"
УСТ/КА ДЛЯ ИСПЫТАН.ГИДРОП
УСТ-КА ДЛЯ ИСПЫТАН.ГИДРОП

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=108156