

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 13.02.2024 15:33:43

Цель дисциплины

Указанный программный ключ: 9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины "Гидрогазодинамика"

Формирование у студентов базовых

знаний в области гидрогазодинамики, создание фундамента для усвоения профилирующих дисциплин специальности, развитие навыков и умения творческого использования основных закономерностей гидрогазодинамики при решении конкретных задач в области защиты окружающей среды.

Задачи дисциплины

- овладение основами теории гидрогазодинамики, методами расчета основных гидродинамических процессов;
- освоение основных практических задач и осмысленное использование новой информации по теории гидрогазодинамики, которая появляется в научно-технической литературе, использование этой информации для решения основных задач по защите окружающей среды;
- составление представления о законах движения жидкостей в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3.1 Применяет основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности

ОПК 3.2 Применяет знания основ гидро-газодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем

ОПК-3.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем

ОПК-3.4 Применяет основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности

ОПК 3.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей

ОПК-3.6 Применяет основные законы и способы переноса теплоты и массы

ОПК-3.7 Применяет знания основ тепло-массообмена в тепло-технических установках

Содержание дисциплины

Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения.

Кинематика жидкости и газа.

Динамика жидкостей и газов

Основные уравнения движения вязкого газа.

Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов

Внешняя и смешанная задача гидродинамики

Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.

Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки

Фильтрация жидкости газов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

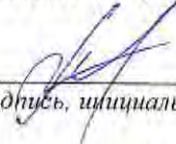
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры.

(наименование ф-та полностью)

 Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрогазодинамика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол 9 «27» 02 2023 г.)

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоснабжения №14 «30» нояб 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Поливанова Т.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний в области гидрогазодинамики, создание фундамента для усвоения профилирующих дисциплин специальности, развитие навыков и умения творческого использования основных закономерностей гидрогазодинамики при решении конкретных задач в области теплоэнергетики и теплотехники.

1.2 Задачи дисциплины

- овладение основами теории гидрогазодинамики, методами расчета основных гидродинамических процессов;
- освоение основных практических задач и осмысленное использование новой информации по теории гидрогазодинамики, которая появляется в научно-технической литературе, использование этой информации для решения основных задач в области теплоэнергетики и теплотехники;
- составление представления о законах движения жидкостей и газов.

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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-4.	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1 Применяет основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: применять законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: технологией использования законов движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности</p>

	<p>ОПК-4.2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p>	<p>Знать: основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем Уметь: применять основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем Владеть: методикой применения основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p>
	<p>ОПК-4.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>	<p>Знать: теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем Уметь: использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем Владеть: технологией теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>
	<p>ОПК-4.4 Применяет основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности Уметь: использовать основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности Владеть: в рамках поставленных задач основными законами термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности</p>

	ОПК-4.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	<p>Знать: основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p> <p>Уметь: использовать основные законы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p> <p>Владеть: основами термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p>
	ОПК-4.6 Применяет основные законы и способы переноса теплоты и массы	<p>Знать: основные законы и способы переноса теплоты и массы</p> <p>Уметь: использовать основные законы и способы переноса теплоты и массы</p> <p>Владеть: основами законов и способами переноса теплоты и массы</p>
	ОПК-4.7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	<p>Знать: теплообмена в теплотехнических установках</p> <p>Уметь: использовать основные законы теплообмена в теплотехнических установках</p> <p>Владеть: основами теплообмена в теплотехнических установках</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидрогазодинамика» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиль «Энергетика теплотехнологии». Дисциплина изучается на 2 курсе, 3 семестре.

3 Объем дисциплины 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 5 зачетных единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	64
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	-
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	77,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	0,3
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,3

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Свойства жидкостей и газов. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа.	Введение. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидростатические машины Кинематика жидкости и газа. Параметры струйки и уравнение неразрывности. Поток и его параметры
2	Динамика жидкостей и газов. Гидродинамика. Основные законы гидродинамики.	Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Уравнение Эйлера. Одномерный поток идеальной текучей среды. Плоское безвихревое движение идеальной текучей среды. Уравнения Навье-Стокса.

3	Режимы движения жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режим.	Виды движения жидкости, струйчатая модель движения. Ламинарный и турбулентный пограничный слой.
4	Основные уравнения движения вязкого газа. Внешняя и смешанная задача гидродинамики	Основные уравнения движения вязкого газа. Ламинарный и турбулентный пограничный слой на пластине, продольно обтекаемой газом. Псевдооживление. Основные понятия и определения. Характеристики взвешенного слоя, кривая псевдооживления. Виды псевдооживления.
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора по длине при равномерном установившемся ламинарном движении и при равномерном установившемся турбулентном движении. Виды трубопроводов. Сопротивление трубопровода. Местные гидравлические сопротивления.
6	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.	Насосы, вентиляторы. Конструкции насосов. Конструкции вентиляторов. Основные параметры. Определение работы на сеть насосного и вентиляционного оборудования
7	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Фильтрация жидкости газов.	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при постоянном напоре. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при переменном напоре. Свободные струи жидкости. Фильтрация жидкости, Основные законы фильтрации. Фильтры, конструкции, назначение.
8	Гидро- и пневмоприводы. Области применения.	Конструкции, назначение гидро- и пневмоприводов. Применение в различных отраслях. Расчеты.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля	Компетенции
		Лекции, час	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Свойства жидкостей и газов. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения.	4	-	1	У1, 2, 4, 6	КО (1- 4 неделю)	ОПК-4

	Кинематика жидкости и газа.						
2	Динамика жидкостей и газов. Гидродинамика. Основные законы гидродинамики.	4	-	2	У3, 4, 5, 6, М1	КО (4-6 неделю)	ОПК-4
3	Режимы движения жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режим.	4	-	3	У3, 4, 5, 6, М1	КО (6-8 неделю)	ОПК-4
4	Основные уравнения движения вязкого газа. Внешняя и смешанная задача гидродинамики	4	-	4	У3, 4, 5, 6, М1	КО (8-10 неделю)	ОПК-4
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	4	-	5	У3, 4, 5, 6, М1	КО (10-12 неделю)	ОПК-4
6	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.	4	-	6	У3, 4, 5, 6, М1	КО (12-14 неделю)	ОПК-4
7	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.	4	-	7	У3, 4, 5, 6, М1	КО (14-16 неделю)	ОПК-4
8	Гидро- и пневмоприводы. Области применения.	4	-	8	У3, 4, 5, 6, М1	КО (16-18 неделю)	ОПК-4

КО - (контрольный опрос)

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Введение. Свойства жидкостей и газов. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа.	4
2	Динамика жидкостей и газов. Гидродинамика. Основные законы родинамики.	4
3	Режимы движения жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режим.	4
4	Основные уравнения движения вязкого газа. Внешняя и смешанная задача гидродинамики	4
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	4
6	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.	4
7	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.	4
8	Гидро- и пневмоприводы. Области применения.	4
Итого		32

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Введение. Свойства жидкостей и газов. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа.	2 неделя	10
2.	Динамика жидкостей и газов. Гидродинамика. Основные законы гидродинамики.	4 неделя	10
3.	Режимы движения жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режим.	6 неделя	10
4	Основные уравнения движения вязкого газа. Внешняя и смешанная задача гидродинамики	8 неделя	10
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	10 неделя	10

6	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.	12 неделя	10
7	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.	14 неделя	10
8	Гидро- и пневмоприводы. Области применения.	18	7,85
Итого			77,85

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «УНИКА инжиниринг», ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект», ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ».

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическое занятие «Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов»	Использование электронной библиотеки сети Internet	2
2	Практическое занятие «Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки»	Использование электронной библиотеки сети Internet	2
3	Практическое занятие «Гидро- и пневмоприводы.»	Использование электронной библиотеки сети Internet	2
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей,

причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Тепломассообмен Техническая термодинамика	Нагнетатели и тепловые двигатели Патентование	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4/ основной, завершающий	<p>ОПК-4.1 Применяет основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК 4.2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-4.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-4.4 Применяет основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК 4.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических про-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на начальном этапе основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - некоторые знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - знать некоторые законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на начальном этапе применять основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в основном основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - основные знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; - основные знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в основном использовать основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - некоторые знания 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - в полном объеме знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; - в полном объеме знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок. - в полном объеме законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме применять законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности;

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>цессов, циклов и их показателей ОПК-4.6 Применяет основные законы и способы переноса теплоты и массы ОПК-4.7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках</p>	<p>- некоторые знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок;</p> <p>Владеть (или - на начальном этапе законами движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - некоторые знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - некоторыми законами термодинамики и систем термодинамических соотношений</p>	<p>основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - на начальном этапе основными законами движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - некоторые знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - основными законами термодинамики и систем термодинамических соотношений при реше-</p>	<p>сти; - некоторые знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - на начальном этапе основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - в полном объеме применять основа гидрогазодинамики для расчетов тепло-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		при решении задач профессиональной деятельности;	нии задач профессиональной деятельности;	технических установок и систем, - в полном объеме знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - в полном объеме использовать законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности;

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Свойства жидкостей и газов. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа.	ОПК-4	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С1-19 Т 1-27 Р 1-11	Согласно табл.7.2
2	Динамика жидкостей и газов. Гидродинамика. Основные законы гидродинамики.	ОПК-4	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 20-31 Т 28-44 Р 12-20	Согласно табл.7.2
3	Режимы движения жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режим.	ОПК-4	Лекция, СРС, лабораторное занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 31-50 Т 44-60 Р 20-30	Согласно табл.7.2
4	Основные уравнения движения вязкого газа. Внешняя и смешанная задача гидродинамики	ОПК-4	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 31-50 Т 44-60 Р 30-40	Согласно табл.7.2
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	ОПК-4	Лекция, СРС, практическое занятие			
6	Основное оборудова-	ОПК-4	Лекция, СРС,	вопросы для со-	С 31-50 Т 44-60	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	ние для перемещения жидкостей и газов.		практическое занятие	беседования, тесты, темы рефератов	Р 40-50	
7	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.	ОПК-4	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 31-50 Т 44-60 Р 50-60	Согласно табл.7.2
8	Гидро- и пневмоприводы. Области применения.	ОПК-4	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 31-50 Т 44-60 Р 60-70	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Примеры задач к практическим занятиям

Пример задачи к практическому занятию № 1

Определить давление P_1 в сечении 1-1 горизонтально расположенного сопла, необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 $-V_2$, если скорость движения воды в сечении 1-1 равна V_1 . Учесть потери в конфузоре, коэффициент сопротивления ξ .

Пример задачи к практическому занятию № 2

Определить расход воды в трубе переменного сечения, если заданы $d_1=50$ мм; $l_1=30$ м; $d_2=75$ мм; $l_2=50$ м; $H_1=4$ м; $H_2=3$ м; избыточное давление на свободной поверхности в левом резервуаре $P_0=0,05$ МПа. Учесть потери на внезапном расширении и потери по длине. Коэффициент гидравлического трения $\lambda=0,0125$.

Полностью оценочные средства представлены в учебно- методическом комплек-

се дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 200 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1. Динамика жидкостей и газов. Гидродинамика. Основные законы гидродинамики	8	Количество правильных ответов менее 50 %”	18	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 2 Режимы движения жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режим	10	Количество правильных ответов менее 50 %”	18	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	6		12	
Итого за семестр	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –10 заданий (6 вопросов и 4 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация : учебное пособие / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – 4-е изд, перераб, и доп. – М. : Стройиздат, 2003. – 397 с. – Текст : непосредственный.

2. Механика жидкости и газа: спецглавы : учебное пособие / В. Е. Щерба, В. В. Шалай, Е. А. Павлюченко, Е. Ю. Носов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 92 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682341> (дата обращения: 03.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Удовин, В. Г. Гидравлика : учебное пособие / В. Г. Удовин ; И. А. Оденба. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 132 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600> (дата обращения 03.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4. Шабаров, А. Б. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А. Б. Шабаров ; Тюменский государственный университет. - 2-е изд., перераб. - Тюмень : Тюменский государственный университет, 2013. - 459 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573877> (дата обращения 03.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Метревели, В. Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями : учебное пособие / В. Н. Метревели. – М. : Высшая школа, 2007. – 192 с. – Текст : непосредственный.

6. Примеры расчетов по гидравлике : учебное пособие для строительных специальностей вузов / под ред. А. Д. Альтшуля. - М. : Стройиздат, 1977. - 255 с. - Текст : непосредственный.

7. Полищук, В. Г. Механика жидкостей и газа : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01] / В. Г. Полищук, А. И. Поздняков; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : 2017. - 123 с. – Текст : электронный.

8. Крестин, Е. А. Гидравлика : учебное пособие / Е. А. Крестин. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 230 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143484> (дата обращения 03.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Гидрогазодинамика: методические рекомендации для практических занятий и самостоятельной работы студентов направлений подготовки 13.03.01 и 20.03.01 очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. М. Кувардина, Н. Е. Семичева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 55 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Автомобильные дороги;

Промышленное и гражданское строительство;

Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика;

Водоснабжение и санитарная техника

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://bibliolub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование».
3. <http://schoolcollection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
4. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «Консультант плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Гидрогазодинамика» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Ос-

нову докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты курсового проекта, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Гидрогазодинамика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Гидрогазодинамика» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Гидрогазодинамика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры GoogleChrome, InternetExplorer, программы Microsoftoffice, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ЕТІ2001,
6. Тепловентилятор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAУMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ЕТІ 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. Тепловизор Irisys 1011.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и

списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

51912

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
строительства и архитектуры.
(наименование ф-та полностью)

 Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

« 22 » 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрогазодинамика
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоснабжения №13 «28» 06 20 21 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Поливанова Т.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

/ Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 20 21 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения. от 01.07.22 № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «28» 02 20 22 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 30.06.2023 № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № «__» __ 20__ г., на заседании кафедры теплогазоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний в области гидрогазодинамики, создание фундамента для усвоения профилирующих дисциплин специальности, развитие навыков и умения творческого использования основных закономерностей гидрогазодинамики при решении конкретных задач в области защиты окружающей среды.

1.2 Задачи дисциплины

- овладение основами теории гидрогазодинамики, методами расчета основных гидродинамических процессов;
- освоение основных практических задач и осмысленное использование новой информации по теории гидрогазодинамики, которая появляется в научно-технической литературе, использование этой информации для решения основных задач по защите окружающей среды;
- составление представления о законах движения жидкостей в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов.

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-3.	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-3.1 Применяет основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: применять законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: технологией использования законов движения</p>

		жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности
	ОПК 3.2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	<p>Знать: основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p> <p>Уметь: применять основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p> <p>Владеть: методикой применения основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p>
	ОПК-3.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	<p>Знать: теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p>Уметь: использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p>Владеть: технологией теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>
	ОПК-3.4 Применяет основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: в рамках поставленных задач основными законами термодинамики и систем термодинамических соотношений</p>

		при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК 3.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	<p>Знать: основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p> <p>Уметь: использовать основные законы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p> <p>Владеть: основами термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p>
	ОПК-3.6 Применяет основные законы и способы переноса теплоты и массы	<p>Знать: основные законы и способы переноса теплоты и массы</p> <p>Уметь: использовать основные законы и способы переноса теплоты и массы</p> <p>Владеть: основами законов и способами переноса теплоты и массы</p>
	ОПК-3.7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	<p>Знать: теплообмена в теплотехнических установках</p> <p>Уметь: использовать основные законы теплообмена в теплотехнических установках</p> <p>Владеть: основами теплообмена в теплотехнических установках</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидрогазодинамика» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины 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 5 зачетных единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	21,1
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	6
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	153,88
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	2
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,12

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов	Введение. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидростатические машины Кинематика жидкости и газа. Виды движения жидкости, струйчатая модель движения. Параметры струйки и уравнение неразрывности. Поток и его параметры Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Уравнение Эйлера. Одномерный поток идеальной текучей среды. Плоское безвихревое движение идеальной текучей среды. Уравнения Навье-Стокса. Ламинарный и турбулентный пограничный слой.
2	Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики	Основные уравнения движения вязкого газа. Ламинарный и турбулентный пограничный слой на пластине, продольно обтекаемой газом. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора по длине при равномерном установившемся ламинарном движении и при равномерном установившемся турбулентном движении. Виды трубопроводов Сопротивление трубопровода. Местные гидравлические сопротивления. Псевдооживление. Основные понятия и определения. Характеристики взвешенного слоя, кривая псевдооживления. Виды псевдооживления.
3	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.	Насосы, вентиляторы. Конструкции насосов. Конструкции вентиляторов. Основные параметры. Определение работы на сеть насосного и вентиляционного оборудования Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при постоянном напоре. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при переменном напоре. Свободные струи жидкости. Фильтрация жидкости, Основные законы фильтрации. Фильтры, конструкции, назначение.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля	Компетенции
		Лекции, час	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Гидростатика. Основные законы,	2	-	1	У1, 2, 4, 6	КО (1- 8 неделю)	ОПК-3

	понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов						
2	Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики	4	1	2	У3, 4, 5, 6, М1	КО (8-12 неделю)	ОПК-3
3	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.		2	-	У3, 4, 5, 6, М1	КО (12-18 неделю)	ОПК-3

КО - (контрольный опрос)

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.1.1 – Лабораторные занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Определение режима течения жидкости	2
2	Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли	2
Итого		4

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
---	------------------------------------	-------------

1	2	3
1	Определение режима течения жидкости	2
2	Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли	2
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов	2 неделя	30
2.	Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики	12 неделя	70
3.	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.	18 неделя	53,88
Итого			153,88

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
 - путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическое занятие «Определение режима течения жидкости»	Использование электронной библиотеки сети Internet	1
2	Практическое занятие «Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли»	Использование электронной библиотеки сети Internet	1
Итого:			2

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-3. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Тепломассообмен Техническая термодинамика	Нагнетатели и тепловые двигатели Патентование	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-3/основной, завершающий	ОПК-3.1 Применяет основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности ОПК 3.2 Применяет знания	Знать: - на начальном этапе основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - некоторые знания основ гидрогазодинамики для	Знать: - в основном основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - основные знания основ гидрогазодинамики для расчетов	Знать: - в полном объеме основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - в полном объеме знания основ гидрогазодинамики

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>основ гидродинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-3.3 Использует знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-3.4 Применяет основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК 3.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических</p>	<p>расчетов теплотехнических установок и систем,</p> <p>- некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок;</p> <p>- знать некоторые законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>- на начальном этапе применять основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности;</p> <p>- некоторые знания основ гидродинамики для расчетов теплотехнических установок и систем,</p> <p>- некоторые знания теплофизических</p>	<p>теплотехнических установок и систем;</p> <p>- основные знания-теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок;</p> <p>- основные законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>- в основном использовать основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности;</p> <p>- некоторые знания основ гидродинамики для расчетов теплотехнических установок и систем,</p> <p>- некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел</p>	<p>для расчетов теплотехнических установок и систем;</p> <p>- в полном объеме знания-теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок.</p> <p>- в полном объеме законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>- в полном объеме применять законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности;</p> <p>- некоторые знания основ гидродинамики для расчетов теплотехнических установок и систем,</p> <p>- некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок;</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ских процессов, циклов и их показателей ОПК-3.6 Применяет основные законы и способы переноса теплоты и массы ОПК-3.7 Применяет знания основ тепло-массообмена в теплотехнических установках	свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; Владеть (или - на начальном этапе законами движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - некоторые знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - некоторыми законами термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности;	при расчетах теплотехнических установок; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - на начальном этапе основными законами движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - некоторые знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - некоторые знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - основными законами термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности;	Владеть (или Иметь опыт деятельности): - на начальном этапе основные законы движения жидкости и газа при выполнении задач профессиональной деятельности; - в полном объеме применять основа гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем, - в полном объеме знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок; - в полном объеме использовать законы термодинамики и систем термодинамических соотношений при решении задач профессиональной деятельности;

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов	ОПК-3	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С1-19 Т 1-27 Р 1-11	Согласно табл.7.2
2	Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики	ОПК-3	Лекция, СРС, практическое занятие, лабораторное занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 20-31 Т 28-44 Р 12-20	Согласно табл.7.2
3	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов. Истечение	ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторное занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы	С 31-50 Т 44-60 Р 20-30	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости газов.			рефератов		

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Примеры задач к практическим занятиям

Пример задачи к практическому занятию № 1

Определить давление P_1 в сечении 1-1 горизонтально расположенного сопла, необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 – V_2 , если скорость движения воды в сечении 1-1 равна V_1 . Учесть потери в конфузоре, коэффициент сопротивления ξ .

Пример задачи к практическому занятию № 2

Определить расход воды в трубе переменного сечения, если заданы $d_1=50$ мм; $l_1=30$ м; $d_2=75$ мм; $l_2=50$ м; $H_1=4$ м; $H_2=3$ м; избыточное давление на свободной поверхности в левом резервуаре $P_0=0,05$ МПа. Учесть потери на внезапном расширении и потери по длине. Коэффициент гидравлического трения $\lambda=0,0125$.

Полностью оценочные средства представлены в учебно- методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводятся в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 200 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл	Максимальный балл
----------------	------------------	-------------------

	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1. Определение режима течения жидкости	8	Количество правильных ответов менее 50 %"	18	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 2 Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли	10	Количество правильных ответов менее 50 %"	18	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	6		12	
Итого за семестр	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 10 заданий (6 вопросов и 4 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) : учебник для вузов / Р. Р. Чугаев. – Изд. 6-е, репринтное. – Москва: Бастет, 2013. – 672 с. – Текст : непосредственный.

2. Лапшев, Н. Н. Гидравлика : учебник / Н. Н. Лапшев. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 272 с. – Текст : непосредственный.

3. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация : учебное пособие / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – 4-е изд, перераб, и доп. – М. : Стройиздат, 2003. – 397 с. – Текст : непосредственный.

4. Механика жидкости и газа: спецглавы : учебное пособие / В. Е. Щерба, В. В.

Шалай, Е. А. Павлюченко, Е. Ю. Носов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 92 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682341> (дата обращения: 03.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Метревели, В. Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями : учебное пособие / В. Н. Метревели. – М. : Высшая школа, 2007. – 192 с. – Текст : непосредственный.

5. Альтшуль, А. Д. Примеры расчетов по гидравлике : учебное пособие / А. Д. Альтшуль, В. И. Колицун, Ф. Г. Майоровский и др. – М. : Стройиздат, 1976. - 255 с. – Текст : непосредственный.

6. Полищук, В. Г. Механика жидкостей и газа : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01] / В. Г. Полищук, А. И. Поздняков; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : 2017. - 123 с. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Механика жидкости и газа : методические рекомендации по изучению учебной дисциплины для студентов направления 08.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. : В. Г. Полищук, А. И. Поздняков. – Курск : ЮЗГУ, 2016 . – 129 с. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Автомобильные дороги;

Промышленное и гражданское строительство;

Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика;

Водоснабжение и санитарная техника

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

2. <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование».

3. <http://schoolcollection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

4. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «Консультант плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Гидрогазодинамика» являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты курсового проекта, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Гидрогазодинамика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими

щими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Гидрогазодинамика» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Гидрогазодинамика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры GoogleChrome, InternetExplorer, программы Microsoftoffice, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Теплоventильатор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ЕТІ2001,
6. Теплоventильатор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAУМТ4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ЕТІ 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТІ 100/103,

18.ТепловизорIrisys 1011.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			