Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы гидравлики и гидромеханики

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды и природоподобные технологии»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 19-06-2024 12:43:46 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- приобретение будущими обучающимися основных теоретических знаний в области движения жидкостей и газов;
- овладение способностью производить расчеты параметров и характеристик движущихся потоков;
- управлять процессами и системами, в которых осуществляется движение жидкостей и газов.

Задачами учебной дисциплины являются:
- излучение физических свойств жидкости и газа;
- получение практики решения инженерных задач, практическая проверка основных положений курса в лабораториях;
- овладение методикой расчетов трубопроводов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
- Математика;
- Физика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Теплоэнергетическое оборудование промышленных предприятий.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области	ОПК-1.3 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает	– знать: средства измерения, способы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результаты

	техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	результаты измерений и оценивает их погрешность	измерений и оценки их погрешности в области гидравлики и гидромеханики. – уметь: выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность в области гидравлики и гидромеханики.
	ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.2 Использует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов с целью обеспечения безопасности	– знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов с целью обеспечения безопасности в области гидравлики и гидромеханики. – уметь: использовать знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов с целью обеспечения безопасности в области гидравлики и гидромеханики.
	ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии для решения прикладных задач	– знать: современные информационные технологии для решения прикладных задач в области гидравлики и гидромеханики. – уметь: применять современные информационные технологии для

			решения прикладных задач в области гидравлики и гидромеханики.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Раздел 2 Статика жидкостей;

Тема 2.1 Гидростатическое давление, измерение давления. Основное уравнение гидростатики. Напоры. Энергетический смысл основного уравнения гидростатики;

Тема 2.2 Приборы для измерения давления. Закон Паскаля. Эпюры давления. Распределение давления в рабочих камерах. Гидропресс;

Раздел 3 Кинематика жидкостей и газов;

Тема 3.1 Основные задачи и методы кинематики. Виды движения жидкостей. Скорость и ускорение. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Расход жидкости: массовый, объемный, весовой. Уравнение неразрывности;

Тема 3.2 Перемещение элементарной частицы жидкости. Скорость деформации и угловые скорости вращения. Вихревое движение. Потенциальное движение. Потенциал скорости функции тока и расхода жидкости через элементарную поверхность;

Раздел 4 Динамика жидких сред;

Тема 4.1 Основные задачи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости, его геометрический и энергетический смысл. Уравнение Бернулли для реальной жидкости;

Тема 4.2 Местные гидравлические сопротивления, их расчет. Потери давления на трение и их определение;

Тема 4.3 Коэффициент гидравлического сопротивления и его зависимость от характеристик потока. Режимы течения жидкости. Опыты Рейнольдса;

Раздел 5 Динамика 2-х фазных систем;

Тема 5.1 Определение и виды 2-х фазных потоков. Способы задания 2-х фазной среды и определение ее физических параметров. Особенности гидравлических (аэромеханических) 2-х фазных потоков;

Тема 5.2 Расчетные уравнения фильтрационного движения;

Раздел 6 Расчет трубопроводов;

Раздел 7 Истечение жидкостей и газов;

Раздел 8 Обтекание тел. Струйные течения;

Тема 8.1 Свободная струя. Полуограниченные и ограниченные струи. Перемешивание струй в ограниченном пространстве. Давление струи;

Тема 8.2 Внешнее обтекание тел, сила сопротивления. Коэффициент сопротивления;

Раздел 9 Насосы и вентиляторы;

Тема 9.1 Движение газа в рабочем пространстве печей и котлов, виды потоков. Распределение давления по высоте и длине агрегата. Дымовая труба и ее расчет;

Тема 9.2 Эжекторы, уравнение эжекции, кратность эжекции. Принцип расчета эжекторов;

Тема 9.3 Вентиляторы и дымососы. Характеристика вентилятора и сети. Рабочая точка. Зависимость производительности, напора и потребляемой мощности от числа оборотов. Подбор и

регулирование вентиляторов. Последовательная и параллельная работа двух вентиляторов.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение	2	
Раздел 2.	Статика жидкостей	2	
Раздел 3.	Кинематика жидкостей и газов	2	
Раздел 4.	Динамика жидких сред	2	
Раздел 5.	Динамика 2-х фазных систем	1	
Раздел 6.	Расчет трубопроводов	2	
Раздел 7.	Истечение жидкостей и газов	2	
Раздел 8.	Обтекание тел. Струйные течения	1	
Раздел 9.	Насосы и вентиляторы	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Прикладные вопросы гидростатики	2	
Раздел 4.	Уравнение Д. Бернулли для печных газов	2	
Раздел 5.	Фильтрация в грунтах	2	
Раздел 6.	Расчет гидравлических потерь в трубопроводах.	3	
Раздел 7.	Расчеты процессов истечения сжимающих газов	2	
Раздел 9.	Расчет трубопроводов. Выбор вентиляторов	3	
Раздел 9.	Расчет дымовой трубы	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 4.	Определение	4	

	коэффициентов местных сопротивлений		
Раздел 4.	Исследование сопротивления трения при движении воздуха в трубе	4	
Раздел 8.	Изучение закономерностей свободной турбулентной струи	4	
Раздел 9.	Определение кратности эжекции	4	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	

Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	5	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**60**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Гидравлика и гидропривод : учебное пособие для вузов / Н.С. Гудилин, Е.М. Кривенко, Б.С. Маховиков, И.Л. Пастоев ; под ред. И.Л. Пастоева. – 3-е изд., стер. – Москва : МГГУ, 2001. – 519 с. – (Высшее горное образование).;

2 Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод : учебное пособие для вузов. Ч.1 : Основы механики жидкости и газа / А.А. Шейпак. – 4-е изд., стер. – Москва : МГИУ, 2005. – 192 с. : ил.;

3 Механика жидкости и газа : учебник для вузов / С.И. Аверин, А.Н. Минаев, В.С. Швыдкий и др.; под ред А.Н. Минаева. – Москва : Металлургия, 1987. – 302 с.;

4 Теплотехника металлургического производства : учебное пособие для вузов. Т. 1 : Теоретические основы / В.А. Кривандин [и др.] ; под ред. В.А. Кривандина. – Москва : МИСИС, 2002. – 607 с. : ил.;

5 Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3278-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/109512 (дата обращения: 18.06.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-

Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

доцент Стерлигов Владислав Викторович (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Основы гидравлики и гидромеханики»

по направлению подготовки (специальности)
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды и природоподобные технологии»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение будущими обучающимися основных теоретических знаний в области движения жидкостей и газов;
– овладение способностью производить расчеты параметров и характеристик движущихся потоков;
– управлять процессами и системами, в которых осуществляется движение жидкостей и газов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– излучение физических свойств жидкости и газа;
– получение практики решения инженерных задач, практическая проверка основных положений курса в лабораториях;
– овладение методикой расчетов трубопроводов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Теплоэнергетическое оборудование промышленных предприятий.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.3 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	– знать: средства измерения, способы измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешности в области гидравлики и гидромеханики. – уметь: выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность в области гидравлики и гидромеханики.
	ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.2 Использует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов с целью обеспечения безопасности	– знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов с целью обеспечения безопасности в области гидравлики и гидромеханики. – уметь: использовать знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов с целью обеспечения безопасности в области гидравлики и гидромеханики.
	ОПК-4: Способен понимать	ОПК-4.3 Применяет современные	– знать: современные информационные

	принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	информационные технологии для решения прикладных задач	технологии для решения прикладных задач в области гидравлики и гидромеханики. – уметь: применять современные информационные технологии для решения прикладных задач в области гидравлики и гидромеханики.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение;

Раздел 2 Статика жидкостей;

Тема 2.1 Гидростатическое давление, измерение давления. Основное уравнение гидростатики. Напоры. Энергетический смысл основного уравнения гидростатики;

Тема 2.2 Приборы для измерения давления. Закон Паскаля. Эпюры давления. Распределение давления в рабочих камерах. Гидропресс;

Раздел 3 Кинематика жидкостей и газов;

Тема 3.1 Основные задачи и методы кинематики. Виды движения жидкостей. Скорость и ускорение. Линия тока, трубка тока,

элементарная струйка. Расход жидкости: массовый, объемный, весовой. Уравнение неразрывности;

Тема 3.2 Перемещение элементарной частицы жидкости. Скорость деформации и угловые скорости вращения. Вихревое движение. Потенциальное движение. Потенциал скорости функции тока и расхода жидкости через элементарную поверхность;

Раздел 4 Динамика жидких сред;

Тема 4.1 Основные задачи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости, его геометрический и энергетический смысл. Уравнение Бернулли для реальной жидкости;

Тема 4.2 Местные гидравлические сопротивления, их расчет. Потери давления на трение и их определение;

Тема 4.3 Коэффициент гидравлического сопротивления и его зависимость от характеристик потока. Режимы течения жидкости. Опыты Рейнольдса;

Раздел 5 Динамика 2-х фазных систем;

Тема 5.1 Определение и виды 2-х фазных потоков. Способы задания 2-х фазной среды и определение ее физических параметров. Особенности гидравлических (аэромеханических) 2-х фазных потоков;

Тема 5.2 Расчетные уравнения фильтрационного движения;

Раздел 6 Расчет трубопроводов;

Раздел 7 Истечение жидкостей и газов;

Раздел 8 Обтекание тел. Струйные течения;

Тема 8.1 Свободная струя. Полуограниченные и ограниченные струи. Перемешивание струй в ограниченном пространстве. Давление струи;

Тема 8.2 Внешнее обтекание тел, сила сопротивления. Коэффициент сопротивления;

Раздел 9 Насосы и вентиляторы;

Тема 9.1 Движение газа в рабочем пространстве печей и котлов, виды потоков. Распределение давления по высоте и длине агрегата. Дымовая труба и ее расчет;

Тема 9.2 Эжекторы, уравнение эжекции, кратность эжекции. Принцип расчета эжекторов;

Тема 9.3 Вентиляторы и дымососы. Характеристика вентилятора и сети. Рабочая точка. Зависимость производительности, напора и потребляемой мощности от числа оборотов. Подбор и регулирование вентиляторов. Последовательная и параллельная работа двух вентиляторов.

6 Составитель(и):

доцент Стерлигов Владислав Викторович (кафедра теплоэнергетики и экологии).