Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции

ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

1.2.840.113549.1.9.2=4216003509-421701001-004096935979, email=admin@okt.sibsiu.ru, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.3=120B303430393639335393739, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303930 38, title=проректор по учебной работе, o=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, street=УЛ КИРОВА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ Р-Н), ДОМ 42, l=Новокузнецк, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, c=RU, givenName=Ирина Васильевна, sn=Зоря, cn=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ 2020.04.30 08:57:46 +07'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
«_____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидромеханика

21.05.04 - Горное дело

Подземная разработка пластовых месторождений

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения 6 лет 1 месяц

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка горного инженера по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Подземная разработка пластовых месторождений»;

– формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение знаний и умений, необходимых горному инженеру для применения основных закономерностей движения газообразных и жидких сред при проектировании, строительстве и эксплуатации горного оборудования и инженерных сетей.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Ознакомительная практика.

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

– Математика;

– Физика;

– Горные машины и оборудование;

– Гидравлическое и горно-транспортное оборудование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-6: готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	– знать: основные законы движения жидких и газовых сред. – уметь: пользоваться законами и методами гидромеханики при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов. – владеть: способностью проводить гид-

	равлические расчеты трубопроводов при оценке состояния окружающей среды.

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-20: умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	– знать: основные понятия, термины и определения гидромеханики. – уметь: использовать основные понятия и законы гидромеханики для контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности. – владеть: способностью использовать основные понятия, термины и определения гидромеханики при разработке необходимой технической и нормативной документации.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*36*	*36*
	зачетных единиц	***2***	*1*	*1*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические работы, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
Курсовая работа / проект, *академ.*		***0***	*0*	*0*

час.			
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***59***	*34*	*25*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физические свойства жидкостей;

Тема 1.1 Жидкости и газы (Жидкости капельные и газообразные, реальные и идеальные. Физические свойства жидкостей: плотность, сжимаемость, модуль упругости, температурное расширение, испаряемость, растворимость газов в жидкостях, капиллярность);

Тема 1.2 Трение в жидкости (Внутреннее трение в жидкости. Закон жидкостного трения Ньютона. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости жидкостей. Индекс вязкости жидкости. Кавитация. Требования к жидкостям гидроприводов);

Раздел 2 Гидростатика;

Тема 2.1 Силы, действующие в жидкости (Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Поверхность уровня. Основное уравнение гидростатики);

Тема 2.2 Закон Паскаля и его техническое применение (Абсолютное и избыточное давление. Вакуумметрическое давление. Пьезометрическая высота. Сила давления жидкости на плоские стенки. Сила давления жидкости на криволинейные стенки. Закон Архимеда);

Раздел 3 Основные понятия и уравнения гидродинамики;

Тема 3.1 Виды движения жидкости (Основные элементы потока жидкости: траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Гидравлические параметры потока жидкости: расход, живое сечение, средняя скорость, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр);

Тема 3.2 Уравнение Бернулли (Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока идеальной жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока реальной жидкости);

Тема 3.3 Режимы движения жидкостей (Гидравлические сопротивления и гидравлические потери. Критерий Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения);

Раздел 4 Ламинарное движение жидкости в круглых трубах (Ламинарное движение жидкости в круглых трубах
Распределение скоростей по живому сечению круглой трубы. Расход и средняя скорость ламинарного потока. Потери напора по длине при ламинарном режиме);

Раздел 5 Турбулентное движение жидкости в круглых трубах (Распределение скоростей по живому сечению круглой трубы. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Потери напора по длине при турбулентном режиме);

Раздел 6 Местные гидравлические сопротивления (Общие сведения: основные виды местных сопротивлений, определение потерь напора в местных сопротивлениях, коэффициенты местных сопротивлений. Местные сопротивления при больших числах Рейнольдса (квадратичная область сопротивлений). Местные сопротивления при малых числах Рейнольдса. Принцип сложения потерь напора. Эквивалентная длина);

Раздел 7 Гидравлический расчет напорных трубопроводов;

Тема 7.1 Классификация трубопроводов (Задачи гидравлического расчета. Гидравлический расчет простого трубопровода постоянного сечения. Последовательное соединение трубопроводов. Параллельное соединение трубопроводов. Методика гидравлического расчета);

Тема 7.2 Гидравлический удар (Гидравлический удар в напорном трубопроводе: природа гидравлического удара, определение повышения давления при гидравличе-ском ударе и скорости распространения ударной волны по формулам Н.Е. Жуковского, способы предотвращения и смягчения гидравлического удара);

Раздел 8 Истечение жидкости (Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициенты скорости и расхода. Истечение через насадки. Истечение при переменном напоре (опорожнение резервуаров). Применение отверстий и насадок. Сила действия струи на неподвижную и подвижную стенку).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Раздел 2.	Жидкости и газы. Трение в жидкости. Силы, действующие в жидкости. Закон Паскаля и его техническое применение	1
Раздел 3; Раздел 6.	Виды движения жидкости. Уравнение Бернулли. Режимы движения жидкостей.Гидравлические сопротивления.	1
Итого:		**2**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1;	Физические свойства жидкостей.	1

Раздел 2.	Основное уравнение гидростатики	
Раздел 3; Раздел 6.	Уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления	1
Итого:		**2**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	7
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования; 4. Подготовка к практическому занятию.	8
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	8
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	8
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала;	7

	2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	
Раздел 7.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	8
Раздел 8.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	7
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9
Итого:		**68**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Асатур, К.Г. Гидромеханика : учебник для вузов / К.Г. Асатур, Б.С. Маховиков ; Санкт-Петербургский государственный горный институт. – СПб., 2001. – 254 с.;

2 Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д.В. Штеренлихт. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 656 с. – ISBN 978-5-8114-1892-3. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346 (дата обращения: 23.03.2020);

3 Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 232 с. – ISBN 978-5-534-05485-9. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/431811 (дата обращения: 20.02.2020); (дата обращения: 23.03.2020).

б) дополнительная литература:

1 Шабловский, А.С. Выполнение домашних заданий и курсовых работ по дисциплине "Механика жидкости и газа": учеб. пособие: В 2 ч. - Ч. 2: Гидродинамика : учебное пособие. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0277.html (дата обращения: 20.02.2020) (дата обращения: 06.03.2020);

2 Андрижиевский, А.А. Механика жидкости и газа : учебное пособие. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 206 с. – ISBN 978-985-06-2509-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625090.html (дата обращения: 20.02.2020) (дата обращения: 06.03.2020);

3 Кураев, А. А. Аэрогидромеханика : сборник задач / А.А. Кураев, В.В. Ларичкин, А.Д. Обуховский, С.Д. Саленко. – Новосибирск : НГТУ, 2010. – 116 с. – ISBN 978-5-7782-1423-1. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228757 (дата обращения: 23.03.2020).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: http://uisrussia.msu.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblio-online.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– ABBYY FineReader 11;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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);
- 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;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

Башкова Марина Николаевна

Загуляева Елена Владимировна
Подписано цифровой подписью: Загуляева Елена Владимировна
Дата: 2020.04.30 08:58:04 +07'00'

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Гидромеханика»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 - Горное дело

(направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка горного инженера по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Подземная разработка пластовых месторождений»;

– формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение знаний и умений, необходимых горному инженеру для применения основных закономерностей движения газообразных и жидких сред при проектировании, строительстве и эксплуатации горного оборудования и инженерных сетей.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Ознакомительная практика.

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

– Математика;
– Физика;
– Горные машины и оборудование;
– Гидравлическое и горно-транспортное оборудование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-6: готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	– знать: основные законы движения жидких и газовых сред. – уметь: пользоваться законами и методами гидромеханики при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов. – владеть: способностью проводить гидравлические расчеты трубопроводов при оценке состояния окружающей среды.

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-20: умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	– знать: основные понятия, термины и определения гидромеханики. – уметь: использовать основные понятия и законы гидромеханики для контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности. – владеть: способностью использовать основные понятия, термины и определения гидромеханики при разработке необходимой технической и нормативной документации.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*36*	*36*
	зачетных единиц	***2***	*1*	*1*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические работы, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***59***	*34*	*25*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Физические свойства жидкостей;

Тема 1.1 Жидкости и газы (Жидкости капельные и газообразные, реальные и идеальные. Физические свойства жидкостей: плотность, сжимаемость, модуль упругости, температурное расширение, испаряемость, растворимость газов в жидкостях, капиллярность);

Тема 1.2 Трение в жидкости (Внутреннее трение в жидкости. Закон жидкостного трения Ньютона. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости жидкостей. Индекс вязкости жидкости. Кавитация. Требования к жидкостям гидроприводов);

Раздел 2 Гидростатика;

Тема 2.1 Силы, действующие в жидкости (Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Поверхность уровня. Основное уравнение гидростатики);

Тема 2.2 Закон Паскаля и его техническое применение (Абсолютное и избыточное давление. Вакуумметрическое давление. Пьезометрическая высота. Сила давления жидкости на плоские стенки. Сила давления жидкости на криволинейные стенки. Закон Архимеда);

Раздел 3 Основные понятия и уравнения гидродинамики;

Тема 3.1 Виды движения жидкости (Основные элементы потока жидкости: траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Гидравлические параметры потока жидкости: расход, живое сечение, средняя скорость, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр);

Тема 3.2 Уравнение Бернулли (Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока идеальной жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока реальной жидкости);

Тема 3.3 Режимы движения жидкостей (Гидравлические сопротивления и гидравлические потери. Критерий Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения);

Раздел 4 Ламинарное движение жидкости в круглых трубах (Ламинарное движение жидкости в круглых трубах
Распределение скоростей по живому сечению круглой трубы. Расход и средняя скорость ламинарного потока. Потери напора по длине при ламинарном режиме);

Раздел 5 Турбулентное движение жидкости в круглых трубах (Распределение скоростей по живому сечению круглой трубы. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Потери напора по длине при турбулентном режиме);

Раздел 6 Местные гидравлические сопротивления (Общие сведения: основные виды местных сопротивлений, определение потерь напора в местных сопротивлениях, коэффициенты местных сопротивлений. Местные сопротивления при больших числах Рейнольдса (квадратичная

область сопротивлений). Местные сопротивления при малых числах Рейнольдса. Принцип сложения потерь напора. Эквивалентная длина);

Раздел 7 Гидравлический расчет напорных трубопроводов;

Тема 7.1 Классификация трубопроводов (Задачи гидравлического расчета. Гидравлический расчет простого трубопровода постоянного сечения. Последовательное соединение трубопроводов. Параллельное соединение трубопроводов. Методика гидравлического расчета);

Тема 7.2 Гидравлический удар (Гидравлический удар в напорном трубопроводе: природа гидравлического удара, определение повышения давления при гидравличе-ском ударе и скорости распространения ударной волны по формулам Н.Е. Жуковского, способы предотвращения и смягчения гидравлического удара);

Раздел 8 Истечение жидкости (Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициенты скорости и расхода. Истечение через насадки. Истечение при переменном напоре (опорожнение резервуаров). Применение отверстий и насадок. Сила действия струи на неподвижную и подвижную стенку).

6 Составитель(и):

Башкова Марина Николаевна