



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



20.10.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика жидкости и газа

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств		
Учебный план	15.03.02 - очная ТМиО Т-21105 ГОА.plx Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 5	
аудиторные занятия	52		
самостоятельная работа	65		
часов на контроль	27		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Бебенина Татьяна Павловна _____

Рабочая программа дисциплины

Механика жидкости и газа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль подготовки "Технологические машины и оборудование"

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2020 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 12.10.2020 г. № 6

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Изучение дисциплины формирует базу знаний основных законов ме-ханики жидкости и газа, необходимых в осуществлении деятельности специалиста.	
1.1 Задачи	
Приобретение студентами навыков расчета сил, действующих на стенки резервуаров и трубопроводов, крышки и затворы различной конфигурации, гидравлического расчета трубопроводов раз-личного назначения для стационарных режимов течения жидкостей, и использования их в реше-нии задач шахтного водоотлива, проветривания выработок, рассмотрении вопросов гидромеханизации технологических процессов.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Сопротивление материалов
2.1.2	Физика
2.1.3	Материаловедение
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Гидро- и пневмопривод
2.2.2	Теория механизмов и машин
2.2.3	Технологическая практика
2.2.4	Технология конструкционных материалов
2.2.5	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	Основные законы равновесия и движения вязких жидкостей и газов.
3.1.2	Движение воды в напорных и безнапорных потоках, вопросы фильтрации.
3.1.3	Распределение давления в жидкости, методики определения различных параметров жидкой среды.
3.1.4	Законы движения жидких сред, режимы движения, знание гидравлических сопротивлений
3.1.5	Методик гидравлических расчетов.
3.1.6	Элементов теории подобия и гидродинамического моделирования.
3.1.7	Принципов гидромеханики, заложенных в современные стандарты в области безопасного ведения горных работ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Понять поставленную задачу, собрать необходимую информацию для ее решения.
3.2.2	Обоснованно выбирать методы выполнения необходимых для решения задач гидравлических экспериментов.
3.2.3	Выбрать способы и средства мониторинга состояния окру-жающей среды.
3.2.4	Оценить техническое состояние производства.
3.2.5	Использовать методы выполнения гидравлических экспериментов, имеющих место в технологических процессах подземной разработки полезных ископаемых, обобщать полученные результаты
3.2.6	Производить расчеты на основании типовых методик.
3.2.7	Анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
3.2.8	Выполнять моделирование безопасных производственных процессов и их количественную оценку.
3.2.9	Строить на основе описания различных ситуаций стан-дартные инструкции выпол-нения.
3.3	Владеть:
3.3.1	Готовность осуществлять контроль в вопросах производства работ при разведке месторождений полезных ископаемых и определении предварительных границ горных отводов для строительства и эксплуатации горных предприятий
3.3.2	Готовность использовать научные законы и методы при осуществлении контроля состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

3.3.3	Готовность обоснованно выбирать методы определения местоположения объектов горного производства, а так-же объектов технологической цепи: транспорта (в том числе гидро- и пневмотранспорта), дробильных и обогатительных переделов, шламо- и хвостохранилищ и других территорий предприятия.
3.3.4	Готовность осуществлять контроль в вопросах без-опасного производства работ при эксплуатации горных предприятий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физико-механические основы курса							
1.1	/Лек/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
1.2	/Ср/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
	Раздел 2. Диф.уравнения равновесия и движения жидкости							
2.1	/Лек/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.2	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
2.3	/Ср/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
	Раздел 3. Давление в точке жидкости							
3.1	/Лек/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	/Пр/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
3.3	/Ср/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
	Раздел 4. Законы гидростатики							

4.1	/Лек/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
4.2	/Пр/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
4.3	/Ср/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Измерение давления							
5.1	/Лек/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
5.2	/Пр/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
5.3	/Ср/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Сила давления на плоские поверхности							
6.1	/Лек/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
6.2	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
6.3	/Ср/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Сила давления на криволинейные поверхности							
7.1	/Лек/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

7.2	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
7.3	/Ср/	5	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Кинематика жидкости							
8.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
8.2	/Ср/	5	6	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Законы динамики идеальной жидкости							
9.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
9.2	/Ср/	5	6	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Сложные трубопроводные системы							
10.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
10.2	/Ср/	5	6	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 11. Потери напора в гидравлических сопротивлениях							
11.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	

11.2	/Ср/	5	6	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 12. Режимы движения жидкости.							
12.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
12.2	/Ср/	5	6	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 13. Напорное движение жидкости в простых трубопроводах.							
13.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
13.2	/Ср/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 14. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости							
14.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
14.2	/Ср/	5	3	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 15. Истечение жидкости через отверстия и насадки							
15.1	/Пр/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
15.2	/Ср/	5	2	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2		0	
4.1 Образовательные технологии								
Проектная работа								
Командная работа								

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Определение курса. Методы изучения. Механические основы гидравлики
2. Силы, действующие в жидкости.
3. Свойства жидкостей: сжимаемость, вязкость. Модели жидкой среды
4. Влияние температуры и давления на плотность газа
5. Вывод дифференциальных уравнений равновесия жидкости
6. Дифференциальные уравнения движения жидкости
7. Свойства гидростатического давления. Дифференциальное уравнение давления
8. Поверхности равного давления
9. Гидростатический закон распределения давления
10. Основное уравнение гидростатики
11. Плоскость уровня
12. Понятия абсолютного, манометрического давлений и вакуума
13. Приборы для измерения давления
14. Единицы измерения давления
15. Эпюры гидростатического давления
16. Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля
17. Равновесие газа
18. Сила давления жидкости на плоские поверхности
19. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда.
20. Понятия линии тока, элементарной струйки жидкости. Модель потока
21. Виды движения жидкости
22. Гидравлическая характеристика сечения потока. Расход и средняя скорость
23. Уравнение неразрывности потока
24. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости
25. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли
26. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли
27. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости
28. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости
29. Потери напора в гидравлических сопротивлениях. Местные потери напора. Потери напора по длине
30. Уравнение равномерного движения
31. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Опыт Рейнольдса.
32. Скорости и структура турбулентного потока. Понятие гидравлически гладких и шероховатых стенок
33. Расчетные зависимости для коэффициента Дарси при ламинарном и турбулентном режимах. Средняя скорость равномерного движения. Коэффициент Шези
34. Классификация трубопроводов. Методика применения уравнения Бернулли для расчета трубопроводов
35. Расчет простых коротких трубопроводов
36. Понятие эквивалентной длины. Обобщенные параметры
37. Определение рабочего режима насосной установки
38. Системы с последовательным соединением труб
39. Системы с параллельным соединением труб
40. Тупиковые системы
41. Установившееся движение газов в трубах.
42. Основы теории фильтрации. Виды движения грунтовых вод
43. Понятие коэффициента фильтрации, методы определения
44. Ламинарное движение грунтовых вод. Закон Дарси
45. Безнапорное плавно изменяющееся движение грунтовых вод. Уравнение Дюпюи
46. Способы понижения уровня грунтовых вод

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для выявления уровня сформированности компетенций по дисциплине. Фонд оценочных средств, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в УМК дисциплины.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Комплексные домашние задания, тестирование.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Моргунов К. П.	Механика жидкости и газа: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018, https://e.lanbook.com/book/109512
Л1.2	Доманский И. В., Некрасов В. А.	Механика жидкости и газа: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018, https://e.lanbook.com/book/110915
Л1.3	Давыдов А. П., Валиуллин М. А., Каратаев О. Р.	Основы механики жидкости и газа: современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов: монография	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427856

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жизняков В. В.	Механика жидкости и газа: методические указания: методическое пособие	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427404
Л2.2	Дунай О. В., Чефанов В. М.	Механика жидкости и газа. Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2020, https://e.lanbook.com/book/138162

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 7
6.3.1.2	Windows 10
6.3.1.3	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	Adobe Flash Player

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
310	Лаборатория Гидравлики и пневматики Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Учебные места (столы, стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Моторизованный экран, потолочный проектор. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Макеты насосного оборудования. Стенды FESTO -2 стенда. Стенд для испытаний тягодутьевой установки. Измерительные приборы. Газоанализатор химический. Схемы вентиляции рудников.
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным

графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Механика жидкости и газа" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Механика жидкости и газа" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Механика жидкости и газа" в УМК дисциплины.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Механика жидкости и газа" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.