


Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий
от 24 мая 2023 г. протокол № 10

Председатель _____ /В.В.Рыбин/
(подпись)
25 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Гидравлика и нефтяная гидромеханика
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Нефтегазового дела и сервиса
Курс	3

Направление (специальность): **21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль): **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти**

(полное наименование)

Форма обучения: **очная, заочная, очно-заочная**

(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2023 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Цынаева Екатерина Александровна.	ФМвПИ	доцент кафедры, к.т.н., доцент

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
Физических методов в прикладных исследованиях

_____ /Ю.Н. Зубков/
(подпись) (ФИО)


«_12_» мая 2023__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ /Кузнецов А. И. /
(подпись) (ФИО)

«12_» мая 2023 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: Целью курса является изучение раздела «Гидравлика и нефтяная гидромеханика» блока общетехнических дисциплин «Нефтегазового дела». Курс имеет прикладную направленность и включает ряд задач, важных при изучении других дисциплин.

Целью курса является формирование у студентов навыков исследования физических процессов, теоретических и практических умений применения основных законов гидравлики.

Задачи освоения дисциплины:

Изучение дисциплины «Гидравлика и нефтяная гидродинамика» направлено:

- на теоретическую и практическую подготовку бакалавров к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- приобретение знаний об основных законах статики и динамики жидкости, законах движения жидкости по закрытым и открытым каналам, трубопроводам и истечения её через различные насадки ;

Задачи:

- сформировать базу практических знаний и умений по эксплуатации объектов будущей профессиональной деятельности выпускника;
- изучение дисциплины на уровне, позволяющем достаточно квалифицированно производить анализ и расчёт простейших гидравлических систем, производить выбор необходимого гидравлического оборудования.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать

- основные физические свойства жидкостей и газов;
- содержание и математическую формулировку основных законов кинематики, гидростатики и гидродинамики;
- режимы движения жидкости в трубах и каналах;
- теорию гидродинамических сопротивлений трубопроводов;
- законы истечения жидкости через отверстия и насадки;
- законы фильтрации нефти, газа и воды;

уметь:


- определять плотность и вязкость жидкостей;
- проводить анализ и расчёты простейших гидравлических систем;
- проводить выбор необходимого гидравлического оборудования для простейших гидравлических систем;
- проводить обработку экспериментальных данных и анализ полученных результатов, делать из них обоснованные выводы;

владеть:

- способами и методами измерения плотности, вязкости и давления;
- методиками гидравлических расчётов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

(ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению **21.03.01** «Нефтегазовое дело». Она охватывает широкий круг проблем и поэтому связана со многими дисциплинами, направленными на формирование компетенций по технологическому и техническому деятельности, реализации нефтегазовых технологических проектов создания нефтегазовых производств, .

Дисциплина читается в 5-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:


•
Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
Управление продуктивностью скважин
Геология
Химия нефти и газа
Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле
Термодинамика и теплопередача
Основы геофизики
Подземная гидромеханика
Разработка нефтяных месторождений
Компьютерные технологии в добыче нефти
Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
Мониторинг процессов извлечения нефти
Основы интерпретации гидродинамических исследований
Процессы, протекающие в призабойной зоне скважин
Поверхностные явления на границах раздела фаз
Исследование скважин и пластов
Многофазовые потоки в трубопроводах
Нефтепромысловая геология
Промысловая химия
Преддипломная практика
Технологическая практика
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Подготовка нефти и газа к транспорту
Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового производства

• »;
а также при прохождении учебных и производственных практик, включая проектную деятельность.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых профессиональных понятий и определений в области физики
- способность использовать нормативные правовые документы;
- способность использовать основные положения и методы физических наук;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;
- способность применять знания физики.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН:

• «

Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
Управление продуктивностью скважин
Геология
Химия нефти и газа
Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле
Термодинамика и теплопередача
Основы геофизики
Подземная гидромеханика
Разработка нефтяных месторождений
Компьютерные технологии в добыче нефти
Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
Мониторинг процессов извлечения нефти
Основы интерпретации гидродинамических исследований
Процессы, протекающие в призабойной зоне скважин
Поверхностные явления на границах раздела фаз
Исследование скважин и пластов
Многофазовые потоки в трубопроводах
Нефтепромысловая геология
Промысловая химия
Преддипломная практика
Технологическая практика
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Подготовка нефти и газа к транспорту
Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового производства


• .

а также для прохождения производственных практик, государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен осуществлять оперативное сопровождение	Знать: оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата в области гидравлики и нефтяной гидромеханики Уметь: осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата	конденсата в области гидравлики и нефтяной гидромеханики Владеть: методами осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата в области гидравлики и нефтяной гидромеханики
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 5 ЗЕТ.


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Форма обучения - очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		5	-	-	-
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	90	90	-	-	
Аудиторные занятия:					
• лекции	18	18	-	-	
• семинары и практические занятия	36	36	-	-	
• лабораторные работы, практикумы	18	18	-	-	
Самостоятельная работа	72	72	-	-	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование, устный опрос, деловая игра	тестирование, устный опрос, деловая игра	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	-	
Виды промежуточной аттестации (зачет, зачет)	экз	экз	-	-	
Всего часов по дисциплине	180	180	-	-	

Форма обучения – очно-заочная


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		5	-	-	-
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36	-	-	
Аудиторные занятия:					
• лекции	8	8	-	-	
• семинары и практические занятия	10	10	-	-	

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

• лабораторные работы, практикумы	18	18	-	-	
Самостоятельная работа	108	108	-	-	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование, устный опрос, деловая игра	тестирование, устный опрос, деловая игра	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	-	
Виды промежуточной аттестации (зачет, зачет)	экс	экс	-	-	
Всего часов по дисциплине	180	180	-	-	

Форма обучения – заочная


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		2	-	-	-
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	16	16	-	-	
Аудиторные занятия:					
• лекции	8	8	-	-	
• семинары и практические занятия	8	8	-	-	
• лабораторные работы, практикумы	-	-	-	-	
Самостоятельная работа	155	155	-	-	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование, устный опрос, деловая игра	тестирование, устный опрос, деловая игра	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	-	
Виды промежуточной аттестации (зачет, зачет)	экс	экс	-	-	
Всего часов по дисциплине	180	180	-	-	

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:


Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика	13,5	2	4,5	2		9	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 2. Основы кинематики. Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов	13,5	2	4,5	2		9	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	13,5	2	4,5	3		9	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	13,5	2	4,5	2		9	тестирование
Тема 5. Местные гидравлические сопротивления		2	4,5	3		9	устный опрос
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов		2	4,5	3		9	устный опрос
Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах.	7	3	4,5	2		9	устный опрос
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.		3	4,5	2		9	устный опрос
ИТОГО:		18	36	18	-	72	-

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


Форма обучения – очно-заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика	18	1	1,25	2,25		13,5	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 2. Основы кинематики. Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов	18	1	1,25	2,25		13,5	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	18	1	1,25	2,25		13,5	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	18	1	1,25	2,25		13,5	тестирование
Тема 5. Местные гидравлические сопротивления	18	1	1,25	2,25		13,5	устный опрос
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	18	1	1,25	2,25		13,5	устный опрос
Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах.	18	1	1,25	2,25		13,5	устный опрос
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.	18	1	1,25	2,25		13,5	устный опрос
Контроль	36						
ИТОГО:	180	8	10	18	-	108	-

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Форма обучения – заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика	22,5	1	0,5	0,5		19	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 2. Основы кинематики Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов	22,5	1	0,5	0,5		19	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	22,5	1	0,5	0,5		19	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	22,5	1	0,5	0,5		19	тестирование
Тема 5. Местные гидравлические сопротивления	22,5	1	0,5	0,5		19	устный опрос
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	22,5	1	0,5	0,5		19	устный опрос
Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах.	22,5	1	0,5	0,5		19	устный опрос
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.	22,5	1	0,5	0,5		22	устный опрос
контроль	9						
ИТОГО:	180	8	4	4	-	155	-

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика

Предмет, задачи и методы гидромеханики. Краткие сведения из истории развития гидромеханики. Роль гидромеханики в ликвидации последствий чрезвычайных ситуациях и порядок её изучения.

Общие сведения о жидкостях и газах. Основные физические свойства жидкостей и газов. Измерение плотности и вязкости жидкости.

Силы, действующие в покоящейся жидкости. Понятие о давлении, свойства гидростатического давления, виды давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Геометрическая высота. Пьезометрическая высота. Гидростатический напор. Вакуум. Измерение давления.

Сила гидростатического давления жидкости на плоскую стенку. Сила гидростатического давления жидкости на криволинейные стенки. Эпюры гидростатического давления.

Выталкивающая сила гидростатического давления жидкости. Закон Архимеда.

Тема 2 . Основы кинематики Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов

Основные понятия и определения кинематики и динамики жидкости и газов. Задачи гидродинамики. Поток жидкости. Основные гидравлические элементы потока. Средняя скорость, расхода жидкости Уравнение неразрывности (сплошности) потока.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли Для реальной жидкости. Измерение расходов и скоростей жидкости. Порядок применения уравнения Бернулли при решении практических задач.

Тема 3 .Течение жидкости в трубах и каналах

Режимы движения жидкости в трубах.. Понятие о шероховатости труб. Число Рейнольдса. Гидродинамическое сопротивление. Сопротивление движению жидкости в трубах за счет трения. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе. Определение потерь напора движущейся жидкости. Гидравлический уклон.

Тема 4. Истечение жидкости через отверстия и насадки


Истечение жидкости через малое отверстие тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки.

Тема 5. Местные гидравлические сопротивления

Общие сведения о местных сопротивлениях. Внезапное расширение русла. Постепенное расширение русла. Сужение русла. Поворот русла. Местные сопротивления при ламинарном течении. Эквивалентная длина местных сопротивлений.

Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов

Назначение и классификация трубопроводов. Простые трубопроводы постоянного сечения. Соединение простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Уравнения гидравлической характеристики трубопровода. Методика построения

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

гидравлической характеристики простого трубопровода. Принцип построения гидравлических характеристик сложных трубопроводов. Задача о простом трубопроводе. Основные задачи при расчете и проектировании трубопроводов: определение необходимого начального давления; определение пропускной способности трубопровода; определение минимально-необходимого диаметра.

Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах

Неустановившееся течение жидкости в жестких трубах. Неустановившееся течение жидкости в случае пренебрежительно малого влияния инерции.. Случай больших ускорений гидравлических удар в трубах. Физическая сущность гидравлического удара в трубах по теории М.В. Жуковского. Уравнение гидравлического удара в цилиндрических трубах. Прямой гидравлический удар. Непрямой гидравлический удар. Способы ослабления гидравлического удара.

Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.

Основные понятия и определения, относящиеся к движению жидкости в пористой среде. Основные законы фильтрации и границы их применения. Определение коэффициента фильтрации. Скорость фильтрации. Методы определения коэффициента фильтрации. Безнапорное движение жидкости в пористой среде. Простейшие случаи установившейся напорной фильтрации несжимаемой жидкости.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

ТЕМАТИКА СЕМИНАРОВ

- 1.Измерение плотности и вязкости жидкостей.
- 2.Сила гидростатического давления на стенки.
- 3.Выталкивающая сила гидростатического давления. Закон Архимеда.
- 4.Определение скорости и расхода жидкости. Уравнение Бернулли.
- 5.Определение потерь напора движущейся жидкости.
- 6.Методика построения гидравлической характеристики простого трубопровода.
7. Методика построения гидравлической характеристики сложного трубопровода.
- 8.Определение коэффициента и расхода при фильтрации жидкости.


Задание на деловую игру (ДИ-1):

Практическая работа студентов в малых группах (по 3-5 человек). Составить задачу по определению параметров ТДС при помощи таблиц и диаграмм воды и водяного пара. По завершении производится заслушивание доклада каждой малой группы, его общее публичное обсуждение и итоговое оценивание с участием преподавателя.

Время - общее 60 мин. (50 мин. – самостоятельная работа, 10 мин. – обсуждение каждого доклада).

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

- Работа 1. Изучение лабораторного стенда «ГИДРОСТАТИКА ГС»
- Работа 2. Определение гидростатического давления
- Работа 3. Определение плотности неизвестной жидкости
- Работа 4. Определение силы давления жидкости на плоские стенки
- Работа 5. Изучение лабораторного стенда «ГИДРОДИНАМИКА ГД»
- Работа 6. Определение потерь напора в круглой трубе
- Работа 7. Определение потерь напора на внезапном расширении
- Работа 8. Экспериментальное построение диаграмм Бернулли

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


Работа 9. Наблюдение режимов течения и определение параметров потока

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.


9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (экзамену)

1. Плотность и удельный вес жидкости. Приборы для определения плотности.
2. Вязкость жидкости. Приборы для измерения вязкости.
3. Силы, действующие в покоящейся жидкости. Понятие о давлении, свойства гидростатического давления.
4. Приборы для измерения давления.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Дать определение понятий: геометрическая высота, пьезометрическая высота, гидростатический напор.
7. Определение силы гидростатического давления жидкости на плоские поверхности.
8. Определение силы гидростатического давления жидкости на криволинейную поверхность.
9. Определение силы гидростатического давления жидкости на днище цилиндрического резервуара.
10. Выталкивающая сила гидростатического давления. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
11. Поток жидкости. Живое сечение потока.
12. Смоченный периметр.
13. Гидравлический радиус.
14. Средняя скорость, расход жидкости.
15. Уравнение неразрывности потока.
16. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
17. Геометрический смысл уравнения Бернулли.
18. Энергетический смысл уравнения Бернулли.
19. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
20. Порядок применения уравнения Бернулли для решения задач.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

21. Измерение расходов и скоростей жидкости.
22. Режимы движения жидкости.
23. Понятие о шероховатости.
24. Определение коэффициента гидравлического сопротивления.
25. Определение потерь напора по длине трубопровода.
26. Местные сопротивления. Определение потерь напора на преодоление местных сопротивлений.
27. Эквивалентная длина местных сопротивлений.
28. Определение общих потерь напора движущейся жидкости.
29. Гидравлический уклон
30. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре .
31. Дать определение и пояснить, что называется малым отверстием, тонкой или толстой стенкой.
32. Что называется коэффициентом сжатия при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке (написать формулу).
33. Определение скорости жидкости при истечении через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
34. Определение расхода жидкости при истечении через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
35. Что называется насадком, типы насадков, применение насадков.
36. Истечение жидкости через цилиндрический насадок.
37. Истечение жидкости через конический насадок.
38. Назначение и классификация трубопроводов. Соединение трубопроводов.
39. Уравнение гидравлической характеристики трубопроводов.
40. Методика построения гидравлической характеристики простого трубопровода.
41. Принцип построения гидравлических характеристик сложных трубопроводов.

42. Возможные последствия гидравлического удара в трубопроводе.
- 43.** Меры борьбы с гидравлическим ударом в трубопроводе.
44. Фильтрационные свойства грунта (пористость, проницаемость).
45. Основной закон фильтрации.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


46. Коэффициент фильтрации и способы его определения. Скорость фильтрации.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, зачета и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	9	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2. Основы кинематики Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	9	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	9	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой 	9	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен


Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

	игры; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 		
Тема5.Местные гидравлические сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	9	тестирование, устный опрос, экзамен
Темаб.Гидравлический расчет трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	9	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 7 Неустановившееся течение жидкости в трубах.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	9	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	9	тестирование, устный опрос, экзамен

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Форма обучения – очно-заочная.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, зачета и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	13,5	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема2.Основы кинематики Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	13,5	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	13,5	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	13,5	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен
Тема5.Местные гидравлические сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; 	13,5	тестирование, устный опрос, экзамен

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


		<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 		
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов		<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	13,5	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах.	7	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	13,5	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.		<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	13,5	тестирование, устный опрос, экзамен

Форма обучения – заочная.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, зачета и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	19	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 2. Основы кинематики. Общие законы и уравнения	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; 	19	тестирование, устный опрос,

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

кинематики и динамики жидкостей и газов	<p>обеспечения дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 		деловая игра, экзамен
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	19	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	19	тестирование, устный опрос, деловая игра, экзамен
Тема 5. Местные гидравлические сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	19	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	19	тестирование, устный опрос, экзамен
Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; 	19	тестирование, устный опрос, экзамен

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 		
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена 	22	тестирование, устный опрос, экзамен

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

б) Программное обеспечение:

1. ОС Альт Рабочая станция 8

2. МойОфис Стандартный

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон.дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:


3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»: электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

- Программное обеспечение:
 1. ОС Microsoft Windows
 2. Microsoft OfficeStd 2016 RUS
 3. «МойОфис Стандартный»

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / _____
Должность сотрудника УИПТ ФИО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик


(подпись)

доц. кафедры

(должность)

Цынаева Е.А.

(ФИО)