

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

### УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий)

от « 16 » июня 2020 г. Протокол № 11

Председатель \_\_\_\_\_ А.Ш.Хусаинов

(подпись)

« 17 » июня 2020г

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле</b>
Факультет	<b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b>
Кафедра	<b>Физических методов в прикладных исследованиях</b>
Курс	<b>1</b>

Направление (специальность): **21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО» (бакалавриат)**  
(код направления (специальности), полное наименование)

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

Форма обучения: **очная** (полное наименование)  
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2020 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08.2022г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2023г

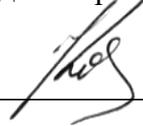
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 26 июня 2024г

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
<b>Цынаева Е.А.</b>	<b>Физических методов в прикладных исследованиях</b>	<b>к.т.н., доцент</b>

### СОГЛАСОВАНО

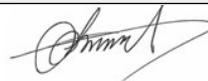
Заведующий кафедрой Физических методов в прикладных исследованиях

 / Костишко Б. М. /  
(подпись) (ФИО)

« 15 » июня 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

 / Кузнецов А. И. /  
(подпись) (ФИО)

« 15 » июня 2020 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	в п.п.4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы Рабочая программа дисциплины после таблицы добавлено об использовании :« <i>В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения</i> »;	Кузнецов А.И.		01.09.2020
2.	в п. 13. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Рабочая программа дисциплины добавлен абзац:« <i>В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информации онно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей</i> ».	Кузнецов А.И.		01.09.2020
3.	Внесены изменения в раздел 11 пункт а) (список рекомендованной литературы).литературы. Изменения в Приложении 1.	Кузнецов А.И.		26.06.2024г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** Целью курса является изучение раздела «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле» блока общетехнических дисциплин **21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО» (бакалавриат)**. 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 нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле» 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.

## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (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 1-ом семестре 1-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана: История НГО, Начертательная геометрия, Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра, 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 дисциплин: история НГО; психология и педагогика; инновационная экономика и технологическое предпринимательство; материаловедение и технология конструкционных материалов;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

ермодинамика и теплопередача; разработка нефтяных месторождений; насосы и компрессоры ;геология; бурение нефтяных скважин; подземная гидромеханика; скважинная добыча нефти; управление стартапами в технологическом предпринимательстве; основы экономической теории; основы теории надежности; статистический анализ в нефтегазовом деле; процессы, протекающие в призабойной зоне скважин; поверхностные явления на границах раздела фаз; нефтепромысловая геология; промысловая химия; автоматизация объектов добычи нефти, а также для прохождения преддипломной практики, подготовки к сдаче и сдаче государственного экзамена, выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

## 2. 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
<b>ПК-2</b> Способен осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата;	<b>Знать:</b> -методы поиска , хранения и переработки информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле; <b>Уметь:-</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников ; - проводить выбор необходимого гидравлического оборудования для простейших гидравлических систем; <b>Владеть:</b> - методами и средствами обработки и хранения информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле
<b>ПК-10</b> Способен осуществлять оперативный контроль потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли;	<b>Знать:</b> -методы поиска , хранения и переработки информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле; - основные физические свойства жидкостей и газов; <b>Уметь:-</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников ; - проводить выбор необходимого гидравлического оборудования для простейших гидравлических систем; <b>Владеть:</b> - методами и средствами обработки и хранения информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле

### 3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180

	Количество часов (форма обучения – очная)
--	---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет		Форма				
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»						
	<b>Всего по плану</b>	<b>в т.ч. по семестрам</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<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:	90	90				
• лекции	36	36	-	-		
• семинары и практические занятия	18	18	-	-		
• лабораторные работы, практикумы	36	36	-	-		
Самостоятельная работа	54	54	-	-		
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 (экз)	36	36	-	-		
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	-	-		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – заочная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
<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	24	24	-	-	
Аудиторные занятия:	24	24			
• лекции	8	8	-	-	
• семинары и практические занятия	6	6	-	-	
• лабораторные работы, практикумы	10	10	-	-	
Самостоятельная работа	183	183	-	-	
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 (экз)	Экзамен	Экзамен	-	-	
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

**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			
<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	26	4	2	12		8	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 2. Основы кинематики. Общие законы и уравнения кинематики	24	6	2	8		8	тестирование, устный опрос,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

динамики жидкостей и газов							деловая игра
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	22	4	2	8		8	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	20	4	2	8		6	тестирование
Тема 5. Местные гидравлические сопротивления	12	4	2	-		6	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	15	6	3	-		6	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах.	13	4	3	-		6	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.	12	4	2	-		6	тестирование, устный опрос, деловая игра
Экзамен	36						
<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>-</b>

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			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика	24		-	4		20	тестирование, устный опрос,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

							деловая игра
Тема 2. Основы кинематики. Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов	25	-	-	2		23	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	32	-	-	2		30	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	32	-	-	2		30	тестирование
Тема 5. Местные гидравлические сопротивления	24	2	2	-		20	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	24	2	2	-		20	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 7. Неустановившееся течение жидкости в трубах.	24	2	2	-		20	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.	22	2	-	-		20	тестирование, устный опрос, деловая игра
Экзамен	9						
<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>183</b>	<b>-</b>

## 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 ситуаций

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

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 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.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

## 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»**

**Цель работы:** изучить устройство и принцип действия лабораторного стенда «Гидростатика»; записать формулу для определения абсолютного давления, записать формулу для определения избыточного давления с помощью батареи пьезометров; знать плотность жидкостей в пьезометрах; определить цену деления пьезометров и манометров; выразить их значение в системе СИ.

### **Работа 2. Определение гидростатического давления**

**Цель работы** - освоение студентами способов измерения гидростатического, избыточного и вакуумметрического давлений в двух режимах .

### **Работа 3. Определение плотности неизвестной жидкости**

**Цель работы:** приобретение навыков определения плотности неизвестной жидкости по показаниям жидкостных и механических приборов. Сравнение полученного значения с табличным и определение наименования неизвестной жидкости.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

Работа 4. Определение силы давления жидкости на плоские стенки

**Цель работы:** демонстрация закона Паскаля;

**Работа 5. Изучение лабораторного стенда «ГИДРОДИНАМИКА ГД»**

**Цель работы:** изучить устройство и принцип действия лабораторного стенда «ГИДРОДИНАМИКА ГД»;

-записать формулу для расчета общего расхода жидкости, измеряемого ротаметрами;

**Работа 6. Определение потерь напора в круглой трубе**

**Цель работы:** определить потери напора по длине в круглой трубе при различных режимах течения жидкости.

**Работа 7. Определение потерь напора на внезапном расширении**

**Цель работы:** определить потери напора на внезапном расширении при различных режимах течения жидкости (не менее 4), экспериментально изучить закономерности потерь напора и распределения давлений, скоростного напора, удельной энергии текущей жидкости в местных сопротивлениях.

**Работа 8. Экспериментальное построение диаграмм Бернулли**

**Цель работы:** построить энергетические графики (диаграммы) зависимости давления, скоростного напора и полного напора от длины трубы с участком типа «трубы Вентури» для одномерного потока жидкости для 2-3 режимов течения.

**Работа 9. Наблюдение режимов течения и определение параметров потока**

**Цель работы:** экспериментальная иллюстрация существования двух режимов течения жидкости – ламинарного и турбулентного; определение основных параметров одномерного потока жидкости и критического значения числа Рейнольдса.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (ЭКЗАМЕНУ)

10. Плотность и удельный вес жидкости. Приборы для определения плотности.
11. Вязкость жидкости. Приборы для измерения вязкости.
12. Силы, действующие в покоящейся жидкости. Понятие о давлении, свойства гидростатического давления.
13. Приборы для измерения давления.
14. Основное уравнение гидростатики.
15. Дать определение понятий: геометрическая высота, пьезометрическая высота, гидростатический напор.
16. Определение силы гидростатического давления жидкости на плоские поверхности.
17. Определение силы гидростатического давления жидкости на криволинейную поверхность.
18. Определение силы гидростатического давления жидкости на днище цилиндрического резервуара.
19. Выталкивающая сила гидростатического давления. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
20. Поток жидкости. Живое сечение потока.
21. Смоченный периметр.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

22. Гидравлический радиус.
23. Средняя скорость, расход жидкости.
24. Уравнение неразрывности потока.
25. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
26. Геометрический смысл уравнения Бернулли.
27. Энергетический смысл уравнения Бернулли.
28. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
29. Порядок применения уравнения Бернулли для решения задач.
30. Измерение расходов и скоростей жидкости.
31. Режимы движения жидкости.
32. Понятие о шероховатости.
33. Определение коэффициента гидравлического сопротивления.
34. Определение потерь напора по длине трубопровода.
35. Местные сопротивления. Определение потерь напора на преодоление местных сопротивлений.
36. Эквивалентная длина местных сопротивлений.
37. Определение общих потерь напора движущейся жидкости.
38. Гидравлический уклон
39. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре .
40. Дать определение и пояснить, что называется малым отверстием, тонкой или толстой стенкой.
41. Что называется коэффициентом сжатия при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке (написать формулу).
42. Определение скорости жидкости при истечении через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
43. Определение расхода жидкости при истечении через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
44. Истечение жидкости через цилиндрический насадок.
45. Истечение жидкости через конический насадок.
46. Назначение и классификация трубопроводов. Соединение трубопроводов.
47. Уравнение гидравлической характеристики трубопроводов.
48. Методика построения гидравлической характеристики простого трубопровода.
49. Принцип построения гидравлических характеристик сложных трубопроводов.
50. Возможные последствия гидравлического удара в трубопроводе.
51. Меры борьбы с гидравлическим ударом в трубопроводе.
52. Фильтрационные свойства грунта (пористость, проницаемость ).
53. Основной закон фильтрации.
54. Коэффициент фильтрации и способы его определения. Скорость фильтрации.
55. Что называется насадком, типы насадков, применение насадков.

## 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.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

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"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экз)</li> </ul>	12	тестирование, устный опрос, зачет (экз)
Тема2.Основы кинематики Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экз)</li> </ul>	12	тестирование, устный опрос, деловая игра, зачет (экз)
Тема 3. Течение жидкости в трубах и каналах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экз)</li> </ul>	12	тестирование, устный опрос, деловая игра,
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экз)</li> </ul>	12	тестирование, устный опрос, деловая игра,
Тема5.Местные гидравлические сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, деловая игра,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экзамена)</li> </ul>		
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экзамена)</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, деловая игра, )
Тема 7 Неустановившееся течение жидкости в трубах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экзамена)</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, деловая игра,
Тема 8. Движение жидкости и газа в пористой среде.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета (экзамена)</li> </ul>	12	тестирование, устный опрос, деловая игра, зачет (экзамен)

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник для академического бакалавриата / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05485-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431811>

2. Гидравлика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432989>

3. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : учебное пособие для вузов / А. Б. Шабаров [и др.] ; под редакцией А. Б. Шабарова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 215 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-03665-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio->

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

[online.ru/bcode/438335](https://biblio-online.ru/bcode/438335)

**дополнительная:**

1. Полянин, А. Д. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч часть 1 : справочник для академического бакалавриата / А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 261 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01644-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437082>
2. Кузнецов, В. А. Гидрогазодинамика : учебное пособие для вузов / В. А. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11813-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/447704>
3. Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / Е. А. Крестин, А. Л. Лукс, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 366 с. — ISBN 978-5-9585-0625-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49890.html>

**учебно-методическая:**

1. Вяльдин М. В. Лабораторный практикум по гидравлике [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / М. В. Вяльдин; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 23,1 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2014. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог..- Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/467/Vyaldin15.pdf>

Согласовано:

*Ч. Дидерль* / *Чамелва А.Ф.* / *А.Ф.* / \_\_\_\_\_  
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / подпись / дата

**б) Программное обеспечение:**

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.

**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, [2024]. – 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, [2024]. - 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, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - 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, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная**

**электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – 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.

Согласовано:

*зам. нач. УИТиТ* | *Ключкова АВ* | *[Подпись]* | \_\_\_\_\_  
Должность сотрудника УИТиТ | 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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

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)

## а) Список рекомендуемой литературы

### основная

1. Гусев Александр Андреевич. Механика жидкости и газа : учебник для вузов / А.А. Гусев ; А. А. Гусев. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 232 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510623> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-05485-9 : 969.00. / .— ISBN 0\_496112
2. Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов ; В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 386 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511258> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-01120-3 : 1199.00. / .— ISBN 0\_499200.
3. Цынаева Е. А. Гидравлика. Теория и практика : учебное пособие для вузов / Е. А. Цынаева ; Ульян. гос. ун-т, Инж.-физ. фак. высоких технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 94 с. : ил. - URL: <https://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16047>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_546692

### дополнительная

1. Полянин Андрей Дмитриевич. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч часть 1 : Справочник Для академического бакалавриата / А.Д. Полянин ; Полянин А. Д. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 261 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/420969> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-01644-4 : 649.00. / .— ISBN 0\_277313
2. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А. В. Муравьев, Н. Н. Кожухов, И. Г. Дроздов, А. В. Баракова ; А. В. Муравьев, Н. Н. Кожухов, И. Г. Дроздов; под редакцией А. В. Баракова. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 314 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 01.03.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93255.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7731-0698-2. / .— ISBN 0\_153128
3. Еремин, А. В. «Гидравлика» и «Нефтегазовая гидромеханика» : лабораторный практикум / А. В. Еремин, Е. В. Стефанюк ; А. В. Еремин, Е. В. Стефанюк. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 118 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91748.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_152079

### учебно-методическая

1. Вяльдин Михаил Васильевич. Методические указания к лабораторному практикуму по гидравлике :

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»		

электрон. учеб. курс : метод. пособие для ИФФВТ / М.В. Вяльдин ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2015.  
- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс). - Загл. с этикетки диска. - CD-ROM.  
- Систем. требования: ОС MS Windows XP, браузер MS Internet Explorer 6.0 и выше, ОЗУ не менее 256 Мб, видеорежим 1024x768, 32 бит. - Текст : электронный. / .— ISBN 1\_252583.

2. Цынаева Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле" / Е. А. Цынаева ; УлГУ, ИФФВТ.- 2019. - Загл. с экрана. - Непубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 754 Кб). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_36509.

Согласовано:  
 \_\_\_\_\_ Ведущий специалист ООП \_\_\_\_\_ /Чамеева А.Ф. / \_\_\_\_\_ / 2024 г.  
 (Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)