


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.П. Хусаинов
(подпись)
« 17 » июня 2020г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Форма обучения: **очная**
(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 № 11 от 26.06 2021г.

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

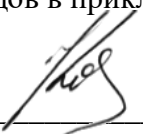
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____г.

Сведения о разработчиках:

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


СОГЛАСОВАНО


Заведующий кафедрой Физических методов в прикладных исследованиях


_____/ Костишко Б. М. /
(подпись) (ФИО)
« ____ » августа 201 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой


_____/ Кузнецов А. И. /
(подпись) (ФИО)
« ____ » августа 201 г.

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


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

предпринимательство; материаловедение и технология конструкционных материалов; 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
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;	Знать: -методы поиска , хранения и переработки информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле; - основные физические свойства жидкостей и газов; - содержание и математическую формулировку основных законов кинематики, гидростатики и гидродинамики; Уметь: - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников ; - определять плотность и вязкость жидкостей; - проводить анализ и расчёты простейших гидравлических систем; - проводить выбор необходимого гидравлического оборудования для простейших гидравлических систем; Владеть: - методами и средствами обработки и хранения информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле - способами и методами измерения плотности, вязкости и давления; методиками гидравлических расчётов.
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	Знать: -методы поиска , хранения и переработки информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле; Уметь: - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников ; - определять плотность и вязкость жидкостей; Владеть: - способами и методами измерения плотности, вязкости и давления; методиками гидравлических расчётов.
ПК-2 Способен осуществлять	Знать: -методы поиска , хранения и переработки информации в области Гидравлики и нефтегазовой

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


оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата;	гидромеханики в нефтегазовом деле; Уметь: - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников ; - проводить выбор необходимого гидравлического оборудования для простейших гидравлических систем; Владеть: - методами и средствами обработки и хранения информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле
ПК-11 Способен осуществлять оперативный контроль потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли;	Знать: -методы поиска , хранения и переработки информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле; - основные физические свойства жидкостей и газов; Уметь: - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников ; - проводить выбор необходимого гидравлического оборудования для простейших гидравлических систем; Владеть: - методами и средствами обработки и хранения информации в области Гидравлики и нефтегазовой гидромеханики в нефтегазовом деле

3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	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	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	-	-	

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


Всего часов по дисциплине	180	180	-	-	
----------------------------------	------------	------------	----------	----------	--

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 9	Экзамен 9	-	-	
Всего часов по дисциплине	216	216	-	-	

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			
<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	24	6	2	8		8	тестирование, устный

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

кинематики и динамики жидкостей и газов							опрос, 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						
ИТОГО:	180	36	18	36	-	54	-

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.	24		-	4		20	тестирование, устный


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

Гидростатика							опрос, деловая игра
Тема2.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
Тема5.Местные гидравлические сопротивления	24	2	2	-		20	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема6.Гидравлический расчет трубопроводов	24	2	2	-		20	тестирование, устный опрос, деловая игра
Тема7 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						
ИТОГО:	216	8	6	10	-	183	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Введение в дисциплину. Гидростатика

Предмет, задачи и методы гидромеханики. Краткие сведения из истории развития

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

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 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

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

табличным и определением наименования неизвестной жидкости.

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.

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

21. Смоченный периметр.
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.).

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

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 зачета (экзамена) 	12	тестирование, устный опрос, зачет (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 зачета (экзамена) 	12	тестирование, устный опрос, деловая игра, зачет (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 зачета (экзамена) 	12	тестирование, устный опрос, деловая игра,
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 зачета (экзамена) 	12	тестирование, устный опрос, деловая игра,
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; 	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"> • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета (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 зачета (экзамен) 	10	тестирование, устный опрос, деловая игра,)
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 зачета (экзамен) 	10	тестирование, устный опрос, деловая игра,
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 зачета (экзамен) 	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-

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

534-03665-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.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. Газодинамика : 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. Газодинамика (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:

Зи. Библио-отдел общ. и спец. наук / *Чамельва А.Ф.* / *14/* / _____
 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. **IPRbooks** : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. **ЮРАЙТ** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. **Консультант студента** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. **Лань** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир.

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

пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. **Clinical Collection** : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. **База данных периодических изданий** : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. **«Grebennikon»** : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

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

7.2. **Образовательный портал УлГУ**. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

зам. нач. УИТ
Должность сотрудника УИТ


Ключкова АВ
ФИО

[Подпись]
подпись

_____ дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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)