

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(АНО ВО «КИТ Университет»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор АНО ВО «КИТ Университет»

\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор В.А. Никулин

\_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»**

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профили подготовки: «Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Степень выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Ижевск 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
1.2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).....	4
1.3 Знания, умения, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
2. Объем дисциплины (модуля) .....	6
3. Содержание дисциплины (модуля) .....	7
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	11
6. Лабораторный практикум .....	14
7. Практические занятия .....	15
8. Учебно – методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	16
9. Программа самостоятельной работы студентов .....	23
10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	24
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	28

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины "Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика" является приобретение студентами знаний о законах равновесия и движения жидкостей и газов.

#### **Задачи дисциплины:**

- предоставить студенту комплекс знаний о методах применения законов равновесия и движения жидкостей и газов к конкретным задачам нефтегазовой отрасли;
- выработать умение расчета сил, действующих на стенки резервуаров;
- сформировать у студента комплекс навыков по гидравлическому расчету трубопроводов различного назначения для стационарных и нестационарных режимов течения жидкости;
- выработать навыки решения технологических задач нефтегазового производства; задач борьбы с осложнениями и авариями, которые могут возникнуть в гидродинамических системах.

Изучение дисциплины позволяет сформировать у студентов комплекс знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных с построением проектов разработки месторождений, оценки параметров течения в технологических процессах нефтегазового производства.

### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин (БЗ) и относится ко всем профилям направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Дисциплина базируется на цикле математических и естественнонаучных дисциплин (Б2), читаемых в 1, 2 и 3-ем семестрах и является предшествующей для дисциплин «Сооружение объектов и систем трубопроводного транспорта», «Ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта», «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ», «Сооружение насосных и компрессорных станций», «Газораспределительные системы», «Сооружение и ремонт подводных трубопроводов», «Машины и оборудование для сооружения газонефтепроводов».

### 1.3. Знания, умения, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В процессе освоения дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВПО, реализующей ФГОС ВПО:

- способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования (ПК-28);

Таблица 1.1 – Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций.

номер индекс  компетенц.	в результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК - 28	распределение давления в покоящейся жидкости; основные законы движения вязких жидкостей и газов; подобие гидромеханических процессов, метод размерностей; законы распределения скоростей и сопротивлений при ламинарных и турбулентных течениях в трубах ; изменение давления при гидравлическом ударе в трубах, формулы Жуковского; Закон Дарси – линейный закон фильтрации. Пределы применимости закона Дарси, причины его нарушения; проводить вычисления основных параметров при движении флюидов в коллекторах.	проводить практические расчеты различных емкостей (резервуаров), применяемых для сбора, хранения и подготовки нефти к транспорту; проводить расчеты простых и сложных трубопроводов; проводить расчеты колебаний давления при гидравлическом ударе; проводить практические расчеты силового воздействия потока на ограничивающие его стенки; решать и проводить анализ задач по темам: распределение давления и дебита для одномерных фильтрационных потоков.	методиками гидравлических расчетов гидродинамических систем; методами оптимизации гидродинамических процессов; гидродинамическими методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций при строительстве, обустройстве, разработке скважин, при транспорте, хранении и переработке углеводородов.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

### 2.1 Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов/зачётных единиц	Семестры – 4 семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	47/1,3	47/1,3
В том числе:	-	-
Лекции	15/0,41	15/0,41
Практические занятия (ПЗ)	15/0,41	15/0,41
Лабораторные работы (ЛР)	15/0,41	15/0,41
КСР	2/0,05	2/0,055
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	25/0,69	25/0,69
В том числе:		
Курсовая работа (проект)		
Расчётно – графические работы	9/0,25	9/0,25
Реферат		
Контрольная работа		
Другие виды самостоятельной работы	16/0,44	16/0,44
Вид промежуточной аттестации - зачет		
Общая трудоёмкость	час. 72	72
	зет. 2	2

### 2.2 Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов/зачётных единиц	Курс
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12/0,33	12/0,33
В том числе:	-	-
Лекции	4/0,11	4/0,11
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11
Лабораторные работы (ЛР)	4/0,11	4/0,11
КСР		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	56/1,55	56/1,55
В том числе:		
Курсовая работа (проект)		
Расчётно – графические работы	9/0,25	9/0,25
Реферат		
Контрольная работа		
Другие виды самостоятельной работы	47/1,3	47/1,3
Вид промежуточной аттестации - зачет	4/0,11	4/0,11
Общая трудоёмкость	час. 72	72
	зет. 2	2

**3. Содержание дисциплины**  
**3.1 Содержание модулей дисциплины**  
Очное обучение

Наименование модулей	Всего час./зачетн. ед.	Виды учебной работы (час./ЗЕ)				К-во бал-в за модуль
		Л. час/ЗЕ	ПЗ час/ЗЕ	ЛЗ час/ЗЕ	СРС час/ЗЕ	
<b>Модуль 1. Основы Гидравлики и Нефтегазовой гидромеханики</b>						
Тема 1. Жидкости и их свойства	3/0,09	1/0,03	-	2/0,06	-	5
Тема 2. Гидростатика	10/0,27	1/0,03	4/0,11	2/0,06	1/0,03	5
Тема 3. Течение идеальной жидкости	2/0,06	1/0,03	-	-	1/0,03	-
Тема 4. Течение вязкой несжимаемой жидкости	2/0,06	1/0,03	-	-	1/0,03	-
Тема 5. Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	6/0,16	1/0,03	-	4/0,11	1/0,03	5
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	6/0,16	1/0,03	4/0,11		1/0,03	10
Тема 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков	7/0,19	1/0,03	-	5/0,14	1/0,03	10
Тема 8. Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах	2/0,06	1/0,03	-	-	1/0,03	-
<b>Модуль 2 Движение газов и вязких жидкостей</b>						
Тема 9. Одномерные течения газа	2/0,06	1/0,03	-	-	1/0,03	-
Тема 10. Двухфазное течение в трубах	4/0,12	1/0,03	-	2/0,06	1/0,03	10
Тема 11. Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси	2/0,06	1/0,03	-	-	1/0,03	-
Тема 12. Математические модели однофазной фильтрации	2/0,06	1/0,03	-	-	1/0,03	-
Тема 13. Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в однородной пористой среде	2/0,06	1/0,03	-	-	1/0,03	-
Тема 14. Одномерные фильтрационные потоки по закону Дарси несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах	5/0,14	1/0,03	3/0,09	-	1/0,03	10
Тема 15. Плоские установившиеся фильтрационные потоки	1/0,03	-	-	-	1/0,03	-
Тема 16. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругом пласте	1/0,03	-	-	-	1/0,03	-
Тема 17. Приближенные методы решения задач теории упругого режима	6/0,16	1/0,03	4/0,11	-	1/0,03	5
Расчетно – графическая работа	9/0,25					40
<b>ИТОГО:</b>	<b>72/2</b>	<b>15/0,4 2</b>	<b>15/0,4 2</b>	<b>15/0,4 2</b>	<b>16/0,44</b>	<b>100</b>

Заочное обучение

Наименование модулей	Всего час./зачетн. ед.	Виды учебной работы (час./ЗЕ)				К-во бал-в за модуль
		Л. час/ЗЕ	ПЗ час/ЗЕ	ЛЗ час/ЗЕ	СРС час/ЗЕ	
<b>Модуль 1. Основы Гидравлики и Нефтегазовой гидромеханики</b>						
Тема 1. Жидкости и их свойства	6/0,016	1/0,03	-	2/0,06	3/0,083	5
Тема 2. Гидростатика	6/0,016	1/0,03	-	2/0,06	3/0,083	5
Тема 3. Течение идеальной жидкости	4/0,11	1/0,03	-	-	3/0,083	-
Тема 4. Течение вязкой несжимаемой жидкости	7/0,19	1/0,03	4/0,11	-	3/0,083	-
Тема 5. Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	3/0,083	-	-	-	3/0,083	5
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	3/0,083	-	-	-	3/0,083	10
Тема 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков	3/0,083	-	-	-	3/0,083	10
Тема 8. Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах	3/0,083	-	-	-	3/0,083	-
<b>Модуль 2 Движение газов и вязких жидкостей</b>						
Тема 9. Одномерные течения газа	1/0,03	-	-	-	1/0,03	-
Тема 10. Двухфазное течение в трубах	1/0,03	-	-	-	1/0,03	10
Тема 11. Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси	3/0,083	-	-	-	3/0,083	-
Тема 12. Математические модели однофазной фильтрации	3/0,083	-	-	-	3/0,083	-
Тема 13. Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в однородной пористой среде	3/0,083	-	-	-	3/0,083	-
Тема 14. Одномерные фильтрационные потоки по закону Дарси несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах	3/0,083	-	-	-	3/0,083	10
Тема 15. Плоские установившиеся фильтрационные потоки	3/0,083	-	-	-	3/0,083	-
Тема 16. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругом пласте	3/0,083	-	-	-	3/0,083	-
Тема 17. Приближенные методы решения задач теории упругого режима	3/0,083	-	-	-	3/0,083	5
Расчетно – графическая работа	9/0,25					20
Зачет	4/0,11					20

<b>ИТОГО:</b>	<b>72/2</b>	<b>4/0,11</b>	<b>4/0,11</b>	<b>4/0,11</b>	<b>47/1,3</b>	<b>100</b>
---------------	-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	------------



### 3.2 Содержание модулей дисциплины (поставить +)

Наименование модулей	Компетенции (количество столбцов зависит от количества компетенций, осваиваемых по дисциплине)	
	ПК - 28	Общее количество компетенций
<b>Модуль 1 Основы гидравлики и нефтегазовой гидродинамики</b>		
Тема 1. Жидкости и их свойства	+	1
Тема 2. Гидростатика	+	1
Тема 3. Течение идеальной жидкости	+	1
Тема 4. Течение вязкой несжимаемой жидкости	+	1
Тема 5. Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	+	1
Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	+	1
Тема 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков	+	1
Тема 8. Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах	+	1
<b>Модуль 2 Движение газов и высоковязких жидкостей</b>		
Тема 9. Одномерные течения газа	+	1
Тема 10. Двухфазное течение в трубах	+	1
Тема 11. Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси	+	1
Тема 12. Математические модели однофазной фильтрации	+	1
Тема 13. Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в однородной пористой среде	+	1
Тема 14. Одномерные фильтрационные потоки по закону Дарси несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах	+	1
Тема 15. Плоские установившиеся фильтрационные потоки	+	1
Тема 16. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругом пласте	+	1
Тема 17 Приближенные методы решения задач теории упругого режима	+	1
Расчетно – графическая работа	+	1

## 4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся

### 4.1 Перечень компетенций

- способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования (ПК-28).

### 4.2 Вопросы для подготовки к зачету

1. Краткая теория развития гидравлики.
2. Понятие жидкости.
3. Реальная и идеальная жидкости.
4. Методы гидравлических исследований.
5. Силы, действующие на жидкость.
6. Понятие давления.
7. Основные свойства жидкостей.
8. Гидростатическое давление и его свойства.
9. Уравнения равновесия.
10. Дифференциальные уравнения
11. Эйлера и их интегрирование.
12. Абсолютное и избыточное (манометрическое) давление.
13. Барометры и манометры.
14. Вакуум.
15. Пьезометры и вакуумметры.
16. Основное уравнение гидростатики.
17. Потенциальная удельная энергия жидкости.
18. Потенциальный (пьезометрический) напор.
19. Силы давления на плоские и кривые поверхности.
20. Центр давления.
21. Закон Архимеда.
22. Плавание тел.
23. Понятие о движении жидкости как непрерывной деформации сплошной материальной среды.
24. Установившееся и неустановившееся движение жидкости.
25. Напорное и безнапорное течение.
26. Линии токов жидкости и вихревые линии.
27. Плавное и резко изменяющееся движение.
28. Элементарная струйка, поток жидкости, живое сечение.
29. Гидравлический радиус, расход и средняя скорость.
30. Распределение массы в сплошной среде.
31. Уравнение неразрывности.
32. Понятие расхода.
33. Распределение сил в сплошной среде.
34. Объемные и поверхностные силы.
35. Уравнение Бернулли для установившегося движения жидкости.
36. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
37. Полный (гидродинамический) напор.
38. Принцип Вентури. Трубка пито.
39. Влияние различных факторов на движение жидкости.
40. Понятие о подобных потоках и критериях подобия.

41. Числа Рейнольдса, Фруда, Эйлера, Вебера.
42. Понятие о гидравлических сопротивлениях, виды потерь напора (местные и по длине).
43. Кавитация.
44. Общая формула для потерь напора по длине при установившемся равномерном движении жидкости.
45. Коэффициент Дарси.
46. Основное уравнение равномерного движения.
47. Касательные напряжения.
48. Обобщенный закон Ньютона.
49. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.
50. Критическое число Рейнольдса.
51. Пульсации скоростей при турбулентном режиме, мгновенная и осредненная местные скорости.
52. Потери напора по длине при ламинарном равномерном движении жидкости.
53. Распределение скоростей по живому сечению в цилиндрической трубе при ламинарном режиме.
54. Коэффициент Дарси при ламинарном движении.
55. Потери напора при турбулентном равномерном движении жидкости.
56. Механизм турбулизации потока: процесс перемешивания.
57. Ядро течения и пристенный слой. Кавитация.
58. Полуэмпирические теории турбулентности.
59. Коэффициент Дарси при турбулентном движении жидкости, экспериментальные методы его определения.
60. График Никурадзе.
61. Местные сопротивления, основные их виды.
62. Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов.
63. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.

### 4.3 Критерии оценивания знаний обучающихся на зачете

Зачет	<ul style="list-style-type: none"><li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации;</li><li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;</li><li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий;</li><li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации;</li><li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;</li><li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий;</li><li>-возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;</li><li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;</li><li>-неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;</li><li>-выполнение заданий при подсказке преподавателя;</li><li>- затруднения в формулировке выводов.</li></ul>
Незачет	<ul style="list-style-type: none"><li>- неправильная оценка предложенной ситуации;</li><li>-отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.</li></ul>

### 4.4 Пятибалльная шкала оценивания знаний обучающихся на зачете

В соответствии с учебным планом используемая оценочная шкала «зачет/незачет»

### 4.5 Тематика расчетно – графической работы

Выполнение расчетно – графической работы проводится на листах формат А – 4. Тема работы «Подбор и расстановка газоперекачивающих агрегатов по трассе газопровода». Более подробное выполнение работы приведено в методических указаниях по выполнению расчетно – графических работ.

## 5.Лабораторный практикум

### Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)/ЗЕ
1.	Тема 1. Жидкости и их свойства	Изучение физических свойств жидкости	2/0,05
2.	Тема 2. Гидростатика	Измерение гидростатического давления	2/0,05
3.	Тема 5. Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	Определение режимов течения жидкости	4/0,11
4.	Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	Определение местных потерь напора	2/0,05
5.	Тема 6. Гидравлический расчет трубопроводов	Изучение структуры потоков жидкости	5/0,14
<b>Итого:</b>			<b>15/0,14</b>

### Заочное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)/ЗЕ
1.	Тема 1. Жидкости и их свойства	Изучение физических свойств жидкости	2/0,05
2.	Тема 2. Гидростатика	Измерение гидростатического давления	2/0,05
<b>Итого:</b>			<b>4/0,11</b>

## 6. Практические занятия

### Очное обучение

№ модуля	Название темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)/3 Е
1	Тема 5. Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	Определение слагаемых уравнения Бернулли	2/0,06
		Гидравлическое сопротивление в напорном трубопроводе	2/0,06
	Тема 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости через малые отверстия и насадки	2/0,06
	Тема 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков	Изучение явления гидравлического удара	2/0,06
	Тема 8. Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах	Параметры испытания ЦБН	2/0,06
		Кавитационные испытания ЦБН	2/0,06
Испытание нерегулируемого объемного насоса		3/0,06	
Всего			15/0,42

### Заочное обучение

№ модуля	Название темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)/3 Е
1	Тема 5. Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	Определение слагаемых уравнения Бернулли	2/0,06
		Гидравлическое сопротивление в напорном трубопроводе	2/0,06
Всего			4/0,12

## 7. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов/ЗЕ
4	Л	Работа в группах	4/0,11
	ПЗ	Работа в малых группах	4/0,11
	ЛЗ	Работа в малых группах	4/0,11
Итого час./ЗЕ			<b>12/0,33</b>

## 8. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 8.1 Условия организации самостоятельной работы обучающегося

Для организации самостоятельной работы каждый обучающийся обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронно-образовательной среде НОУ ВПО «КИГИТ». Информационно-образовательная среда НОУ ВПО «КИГИТ» обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Института, так и вне его. Компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости осуществляется на базе электронных обучающихся тестов с применением системы электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle, а также на базе информационного портала i-exam в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования». Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и практических рекомендаций специалистов нефтегазового комплекса.

## 8.2 Самостоятельная работа студентов

Очное обучение

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма отчетности	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
ПК - 28	Жидкости и их свойства	Лабораторная работа №1	Отчет о лабораторной работе №1	-	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Гидростатика	Лабораторная работа №2. Решение задач	Отчет о лабораторной работе №2. Решенные задачи	1/0,03	Метод. указания по выполнению лабораторных и практических работ
ПК - 28	Течение идеальной жидкости	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Течение вязкой несжимаемой жидкости	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	Лабораторная работа №3	Отчет о лабораторной работе №3	1/0,03	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Гидравлический расчет трубопроводов	Решение задач	Решенные задачи	1/0,03	Метод. указания по выполнению практических работ
ПК - 28	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Лабораторная работа №4	Отчет о лабораторной работе №4	1/0,03	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Одномерные течения газа	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Двухфазное течение в трубах	Лабораторная работа №5	Отчет о лабораторной работе №5	1/0,03	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Основные определения и понятия	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература



	фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси				
ПК - 28	Математические модели однофазной фильтрации	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в однородной пористой среде	Решение задач	Решенные задачи	1/0,03	Метод. указания по выполнению практических работ
ПК - 28	Одномерные фильтрационные потоки по закону Дарси несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Плоские установившиеся фильтрационные потоки	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Неустановившееся движение упругой жидкости в упругом пласте	-	-	1/0,03	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Приближенные методы решения задач теории упругого режима	Решение задач	Решенные задачи	1/0,03	Метод. указания по выполнению практических работ
Итого:				<b>16/0,42</b>	

Заочное обучение

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма отчетности	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
ПК - 28	Жидкости и их свойства	Лабораторная работа №1	Отчет о лабораторной работе №1	3/0,083	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Гидростатика	Лабораторная работа №2. Решение задач	Отчет о лабораторной работе №2. Решенные задачи	3/0,083	Метод. указания по выполнению лабораторных и практических работ
ПК - 28	Течение идеальной жидкости	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Течение вязкой несжимаемой жидкости	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Ламинарное и турбулентное течение жидкости в трубах	Лабораторная работа №3	Отчет о лабораторной работе №3	3/0,083	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Гидравлический расчет трубопроводов	Решение задач	Решенные задачи	3/0,083	Метод. указания по выполнению практических работ
ПК - 28	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Лабораторная работа	Отчет о лабораторной работе	3/0,083	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Одномерные течения газа	-	-	1/0,027	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Двухфазное течение в трубах	-	-	1/0,027	Метод. указания по выполнению лабораторных работ
ПК - 28	Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература

ПК - 28	Математические модели однофазной фильтрации	-	-		Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в однородной пористой среде	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Одномерные фильтрационные потоки по закону Дарси несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Плоские установившиеся фильтрационные потоки	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Неустановившееся движение упругой жидкости в упругом пласте	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
ПК - 28	Приближенные методы решения задач теории упругого режима	-	-	3/0,083	Основная и дополнительная литература
Итого:					47/1,3

### 8.3. Контроль освоения дисциплины

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль студентов проводится в следующих формах:

- 1) устный и письменный опрос;
- 2) защита выполненных лабораторных (практических) работ;
- 3) Реферат
- 4) Расчетно – графическая работа

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходят в форме устного или письменного задания, включающего в себя ответы на теоретические вопросы и решения задач.

### 8.4 График СРС 4семестр

недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
форма отчётности															
Письменная	ВК	УО	ПО	Р, П	Р, П	Р, П	УО	РК1	Р	УО	Р, П	Р, П	Д	Р	р

ВК – входной контроль, П – отчёт по практическим занятиям, Р – реферат, УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Д – доклад, РК – рубежный контроль, К \*КОЗ – контроль остаточных знаний, проводится после окончания изучения дисциплины через 1 – 2 семестра, согласно утверждённого графика

## 8.5 Учебная карта самостоятельной работы студента

### Учебная карта самостоятельной работы студента \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_ формы обучения

Учебная дисциплина «Гидравлика и нефтегазовая  
гидромеханика» \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Раздел	Вид самостоятельной работы	Плановые сроки выполнения	Форма отчетности	Фактические сроки выполнения	Сумма баллов
1	Лабораторная работа №1 «Изучение физических свойств жидкости»	2 неделя	Отчет о лабораторной работе №1		5
	Лабораторная работа №2 «Измерение гидростатического давления». Решение задач по теме «Гидростатика»	5 неделя	Отчет о лабораторной работе №2. Решенные задачи		5
	Лабораторная работа №3 «Определение режимов течения жидкости»	6 неделя	Отчет о лабораторной работе №3		5
	Решение задач по теме «Гидравлический расчет трубопроводов»	7 неделя	Решенные задачи		10
	Лабораторная работа №4 «Определение местных потерь напора»	9 неделя	Отчет о лабораторной работе №4		10
	Лабораторная работа №5 «Изучение структуры потоков жидкости»	13 неделя	Отчет о лабораторной работе №5		10
	Решение задач по теме «Гидравлический расчет трубопроводов»	14 неделя	Решенные задачи		10
	Решение задач по теме «Истечение жидкости из отверстий и насадков»	15 неделя	Решенные задачи		5
	<b>Итого:</b>				<b>60</b>

Подпись преподавателя:

Подпись студента:

дата

Сумма баллов по СРС, включаемая в итоговую оценку по дисциплине:

Подпись преподавателя:

дата

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» дисциплина «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» для проведения аудиторных занятий включает:

### **Лекционные занятия**

Комплект электронных презентаций/слайдов;

Аудитория 419, 408, 418 оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук); стенды с образцами элементов, макеты систем, разрезные макеты оборудования и арматуры, комплекты материалов различного назначения.

### **Лабораторные работы**

Лаборатория 418

Портативная лабораторная работа «Капелька»

### **Практические занятия**

Учебная аудитория 419, 407.

Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Специализированные ПО: Виртуальная лабораторная работа Гидромеханика,

Пакеты ПО общего назначения (СтройЭксперт, графические редакторы Компас, AutoCad)

Студенты имеют свободный доступ в компьютерный класс в любое удобное для них время.

Лицензионное программное обеспечение

- программное обеспечение «Компас-3D V 13»,
- программное обеспечение «AutoCad 2014»,
- программно-информационная система «ОЛИМП:ОКС».

## **10. Ресурсное обеспечение**

### **10.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература:

1. А.А. Ионин. Газоснабжение. – М.: «Лань», 2012 – 448с.

б) дополнительная литература:

1. Бабаев М.А. Гидравлика : учебное пособие/ Бабаев М.А.— Саратов: Научная книга,2012.— 191 с.

2. Белевич М.Ю. Гидромеханика. Основы классической теории: учебное пособие/ Белевич М.Ю.— — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013.— 213 с.

3. Иваненко И.И. Гидравлика: учебное пособие/ Иваненко И.И.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 150 с.

4. Крестин Е.А. Гидравлика: учебное пособие/ Крестин Е.А.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 230 с.

5. Удовин В.Г. Гидравлика: учебное пособие/ Удовин В.Г., Оденбах И.А.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 132 с.

### **10.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) программное обеспечение ЭБС «IPRbooks»; «Moodle»

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. [techgidravlika.ru](http://techgidravlika.ru)

2. [wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/Гидравлика](http://wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/Гидравлика)

3. [fast-torrent.ru/film/gidravlika.html](http://fast-torrent.ru/film/gidravlika.html)

### 10.3 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Показатели	Количество единиц
Аудитории	3
Лаборатории	2
Методический кабинет	1
Библиотека	1
Электронный читальный зал	1
Архив	1
Количество точек свободного доступа к сети Интернет	100%
Электронные образовательные ресурсы (100% доступ ко всем ресурсам электронно-библиотечных систем)	ЭБС IPRbooks - <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
Доля классов, оснащенных мультимедийным проектором/ интерактивной доской/ экраном	70%
Компьютерный класс	1
Интерактивная доска	1
Проектор	1
Копировальная техника	1



## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

11.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 2 час.

Всего в неделю – 3 часа 25 минут.

11.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

11.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

11.4. Рекомендации по подготовке к зачету.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно

мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11.5 Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

### 11.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№	Наименование	Режим доступа
1.	Методические указания для практических занятий (лабораторных работ)	Система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle
2.	Методические указания для РГР	
3	Методические указания для самостоятельной работы	

