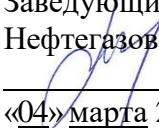


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Филиал ТИУ в г. Сургуте

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Нефтегазовое дело  
 Р.Д. Татлыев  
«04» марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Подземная гидромеханика

специальность: 21.05.06 - Нефтегазовые техника и технологии

направленность: Технология бурения нефтяных и газовых скважин

форма обучения: очная / заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»  
Протокол №9 от 04 марта 2024 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

*Цель дисциплины:* обучение студентов основным законам и закономерностям фильтрации жидкостей и газов в пористых и трещиноватых средах; а также изучение ими основных методов решения задач подземной гидрогазодинамики.

*Задачи дисциплины:*

- изучить законы фильтрации нефти, газа и воды;
- изучить законы изотермической фильтрации флюидов в нефтегазовых пластах;
- изучить законы установившегося и неустойчивого движения жидкости и газа в пористой среде;
- изучение гидродинамических моделей повышения нефте-, газоконденсатоотдачи пластов;
- изучить особенности фильтрации неньютоновской жидкости.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Подземная гидромеханика (Б1.О.30) относится к дисциплинам обязательной части учебного плана специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- теоретические основы проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений;
- основные законы теории фильтрации жидкости и газа;
- основы подземной гидромеханики и простейшие методы решения задач установившейся и неустойчивой фильтрации;
- значение подземной гидромеханики в обеспечении высоких темпов развития нефтяной и газовой промышленности.

умения:

-выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений;

-пользоваться источниками информации и применять их в практической работе;

владение:

- методами решений задач, используемых при проектировании и разработки нефтяных месторождений;

- навыками использования принципов и методик комплексных исследований.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: основы нефтегазопромыслового дела, гидравлика, геология нефти и газа и служит основой для освоения дисциплин: Разработка нефтяных месторождений, Бурение боковых стволов, Заканчивание скважин.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать З1: проблемную ситуацию или задачу Уметь У1: выделить базовые составляющие ситуации или задачи Владеть В1: различными вариантами решения проблемной ситуации	
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать З2: последствия возможных решений задач Уметь У2: определять практические последствия возможных решений Владеть В2: оценкой последствий возможных решений задач	
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать З3: перечень информации для анализа проблемных ситуаций Уметь У3: систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций Владеть В3: выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	
	УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать З4: алгоритмы получения результатов Уметь У4: запрограммировать разработанные алгоритмы Владеть В4: критическим анализом полученных результатов	
	УК-1.5. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать З5: стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач Уметь У5: вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач Владеть В5: навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	
	УК-1.6. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать З6: программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач Уметь У6: анализировать полученные результаты Владеть В6: программами построения алгоритмов решения поставленных задач	
	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать З7: теорию математического анализа, теорию целеполагания Уметь У7: формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели Владеть В7: навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и	Знать З8: теорию поиска оптимальных решений Уметь У8: находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений Владеть В8: навыками нахождения

	ограничений	оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать З9: действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов
		Уметь У9: составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм
		Владеть В9: навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм
ОПК-7. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства.	ОПК-7.3. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий	Знать З10: принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности
		Уметь У10: разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений
		Владеть В10: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	16	-	16	76	-	экзамен
заочная	3/6	6	-	4	98	-	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.	1	-	-	6	7	УК-1.1 УК-2.2 ОПК-7.3	Вопросы для тестирования

2	2	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.	2	-	2	6	10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, УК-1.8, УК-2.1, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
3	3	Установившееся движение не однородных жидкостей.	2	-	2	6	10	УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
4	4	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.	3	-	2	8	13	УК-1.1, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
5	5	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	2	-	2	6	10	УК-1.1, УК-2.2, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
6	6	Движение жидкости в неоднородном пласте.	2	-	2	8	12	УК-1.1, УК-1.4, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
7	7	Нерадиальное движение жидкости.	2	-	2	6	10	УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.8, УК-2.1, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
8	8	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	2	-	4	3	9	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.3, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования

10	Экзамен	-	-	-	-	27	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5 УК-1.6, УК-1.8, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-7.3	Вопросы для аттестации
Итого:		16	-	16	49	108 (в том числе 27 контрол ь)	X	X

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.	0,5	-	-	11	11,5	УК-1.1 УК-2.2 ОПК-7.3	Вопросы для тестирования
2	2	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.	1	-	0,5	11	12,5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, УК-1.8, УК-2.1, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
3	3	Установившееся движение неоднородных жидкостей.	1	-	0,5	11	12,5	УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5 УК-2.1, УК-2.2, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
4	4	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.	1	-	0,5	11	12,5	УК-1.1, УК-1.4, УК-1.5 УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
5	5	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	1	-	0,5	11	12,5	УК-1.1 УК-2.2 ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования

6	6	Движение жидкости в неоднородном пласте.	0,5	-	0,5	11	12	УК-1.1, УК-1.4, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
7	7	Неррадиальное движение жидкости.	0,5	-	0,5	11	12	УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.8, УК-2.1, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
8	8	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	0,5	-	1	12	13,5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.3, ОПК-7.3	Отчеты лабораторных работ, вопросы для тестирования
9	Экзамен		-	-	-	-	9	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.8, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-7.3	Вопросы к экзамену
Итого:			6	-	4	89	108 (в том числе 9 контроль)	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах».

Понятие о грунтовых потоках: напор, свободная поверхность, живое сечение потока.

Приток жидкости к галерее при линейном и нелинейном законах фильтрации: расход, распределение напора, уравнение свободной поверхности. Приток жидкости к совершенному грунтовому колодцу при линейном законе фильтрации: расход, распределение напоров, уравнение свободной поверхности.

Раздел 2. «Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов».

Уравнение состояния сжимаемой капельной жидкости. Общее уравнение установившегося движения сжимаемой жидкости при линейном законе фильтрации. Методы описания установившегося движения сжимаемых жидкостей, функция Лейбензона. Понятие о массовой скорости и массовом расходе. Одномерный и плоскорадиальный потоки сжимаемой



жидкости. Объемный и массовый расходы. Распределение плотности жидкости вдоль линии тока.

Установившееся движение газа. Идеальный и реальный газы. Уравнения состояния газа. Вид функции Лейбензона для установившегося движения газа. Одномерный поток газа: расход, распределение функции Лейбензона и давления. Плоскорадиальный поток: расход, распределение функции Лейбензона и давления, распределение скорости фильтрации. Индикаторная диаграмма. Понятие об абсолютно свободном дебите газовой скважины. Исследование газовых скважин. Фильтрационные параметры и методы их определения. Установившееся движение газа по нелинейному (двучленному) закону фильтрации. Определение дебита газовой скважины, индикаторные диаграммы газовых скважин.

Раздел 3. «Установившееся движение неоднородных жидкостей».

Гомогенные и гетерогенные смеси. Многокомпонентные и многофазные жидкости. Природные и техногенные неоднородные жидкости: окклюзии и эмульсии, газированные жидкости; механизм их образования и особенности течения в пористых средах. Понятия о насыщенности, фазовой проницаемости и относительной фазовой проницаемости. Движение газонефтяной окклюзии, физические и гидродинамические причины устойчивости окклюзии. Экспериментальные исследования движения окклюзии в моделях пористых сред; зависимость относительных фазовых проницаемостей от насыщенности. Методы описания движения окклюзии. Понятие об установившемся потоке газонефтяной смеси, газовый фактор. Функция Христиановича. Формулы для расхода жидкой и газовой фаз.

Движение водонефтяных эмульсий: зависимость относительных фазовых проницаемостей от насыщенности. Пендулярная и фуникулярная водонасыщенность пористой среды. Уравнения движения жидкости при переменной насыщенности. Понятие об обводнённости пласта и обводнённости продукции скважины.

Движение трехфазных газо-водонефтяных смесей. Экспериментальные исследования трёхфазных смесей на моделях пористых сред; треугольник Лаверетта. Уравнение движения газо-водонефтяных смесей.

Раздел 4. «Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики».

Вывод общего уравнения неразрывности и дифференциальных уравнений движения капельных жидкостей, идеального и реального газов, неоднородных жидкостей (уравнение Фурье). Фильтрационное поле и его характеристика. Понятие о стационарном поле скорости фильтрации (уравнение Лапласа). Методы решения дифференциальных уравнений движения жидкости и газа; сущность метода смены стационарных состояний.

Раздел 5. «Неустановившееся движение упругой капельной жидкости».

Решение дифференциального уравнения движения жидкости в недеформируемой пористой среде для изотропного пласта; основное уравнение упругого режима. Физические основы передачи энергии в твёрдых и жидких средах, механизм распространения упругих волн давления в бесконечном пласте. Понятие об упругом пласте; уравнение движения упругой жидкости в деформируемой пористой среде, коэффициент упругоёмкости. Использование принципа суперпозиции для решения дифференциального уравнения движения упругой жидкости в пласте при одновременной работе группы источников и стоков, работающих с переменными дебитами. Понятие об упругом запасе и укрупнённой скважине. Гидродинамические основы обработки данных исследований скважин на неустановившихся режимах: кривые восстановления забойного давления (КВД), гидропрослушивание.

Раздел 6 «Движение жидкости в неоднородном пласте».

Виды и характер неоднородности, модели неоднородного пласта. Движение жидкости в

слоисто-неоднородном пласте (одномерный и плоскорадиальный потоки): расход и распределение давления вдоль линии тока. Движение жидкости в зонально-неоднородном пласте (одномерный и плоскорадиальный потоки): расход и распределение давления вдоль линии тока. Понятие о призабойной зоне скважины. Границы и экраны в неоднородном пласте, принципы описания фильтрационных процессов в экранированных пластах.

#### Раздел 7. «Нерадиальное движение жидкости»

Взаимодействие скважин в фильтрационном поле, характер взаимодействия, меры взаимодействия. Зависимость мер взаимодействия от расстояния между скважинами, от их числа и дебита.

Фильтрационное поле гидродинамического диполя; использование принципа суперпозиции полей для описания движения жидкости от нагнетательной скважины к добывающей. Приток к скважине при прямолинейном контуре питания и к скважине, расположенной эксцентрично по отношению к круговому контуру питания.

#### Раздел 8 «Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой».

Физические основы процесса вытеснения нефти водой, форма водонефтяного контакта. Горизонтальное и вертикальное перемещение ВНК. Модели поршневого и непоршневого вытеснения нефти водой при горизонтальном движении ВНК, скорости перемещения водонефтяного контакта. Метод смены стационарных состояний при описании движения ВНК к прямолинейной цепочке скважин и к круговой батарее. Вертикальное перемещение ВНК, образование конусов обводнения; понятие о безводном периоде работы скважины и безводном объеме добыче нефти.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	1	0,5	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.
2	2	2	1	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.
3	3	3	1	Установившееся движение неоднородных жидкостей.
4	4	2	1	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.
5	5	2	1	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.
6	6	2	0,5	Движение жидкости в неоднородном пласте.
7	7	2	0,5	Нерадиальное движение жидкости.
8	8	2	0,5	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.
Итого:		16	6	X

#### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	
1	2	2	0,5	Определение остаточной водонасыщенности методом центрифугирования

2	3-4	4	1	Определение плотности и вязкости нефтепродуктов
3	5	2	0,5	Определение поверхностного натяжения жидкости методом счета капель
4	6	2	0,5	Определение содержания смолисто-асфальтовых веществ в нефтях и битумоидах
5	7	2	0,5	Определение содержания воды в нефтяных и жидких нефтепродуктах
6	8	4	1	Определение содержания воды в газовом конденсате
Итого:		16	4	X

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1-3	18	33	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах. Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов. Установившееся движение неоднородных жидкостей.	Подготовка к лабораторным занятиям и тестированию
2	4-5	14	22	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики. Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	Подготовка к лабораторным занятиям и тестированию
3	6-8	17	34	Движение жидкости в неоднородном пласте. Нерадиальное движение жидкости. Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	Подготовка к лабораторным занятиям и тестированию
4	1-8	27	9	-	Подготовка к экзамену
Итого:		76	98	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

### 6 Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7 Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 8 Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций

обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Сдача лабораторных работ №1-2	10
1.2	Тест по 1 аттестации	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3.1	Сдача лабораторных работ №3-4	10
3.2	Тест по 2 аттестации	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Сдача лабораторных работ №5-6	10
3.2	Тест по 2 аттестации	20
3.3	Бонусный тест	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.1	Сдача лабораторных работ № 1-6	60
1.2	Тест для экзамена	40
	ВСЕГО	100

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- East View, Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, Адрес ресурса: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» — международный отраслевой ресурс Адрес ресурса: <http://www.gornoprom.ru/>
- MININGINTELLIGENCE&TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал Адрес ресурса: <http://www.infomine.com/> [Полнотекстовая база данных ТИУ](#);
- [Справочно-информационная база данных «Техэксперт»](https://cntd.ru/), Адрес ресурса <https://cntd.ru/>
- Информационно-правовой портал «Гарант.ру», Адрес ресурса <https://www.garant.ru/>.

9.3 Лицензионное и свободное распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows.

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Подземная гидромеханика		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) — 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий.	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №213, 2 этаж
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 10 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий; прибор Сокслета-06 – 1 шт., минералогическая коллекция камней, палеонтологическая коллекция, петрографическая коллекция, коллекция пропанта, коллекция рыхлых горных осадочных пород (песка).	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38, аудитория №206, 2 этаж
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт., экран ScreenMedia на штативе – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий «Нефтегазопромысловое оборудование и бурение»; ареометр АБР-1 –1 шт., вискозиметр ВБР-1 – 1 шт., прибор ВМ-6 – 1шт., прибор Вика ИВ-2 – 1шт., прибор СНС – 1шт., газоанализатор Копион-1 – 1 шт., лаборатория глинистых растворов 3 – 1 шт., люксметр «ТКА-ПК» (УФ) – 1 шт., превентор с подставкой ППШР-2ФТ-152*21 – 1 шт., мобильный диагностический комплекс СИАМ-мастер 3 – 1 шт., мешалка «Мини» – 2 шт., фильтр-пресс пневматический – 1 шт., колонковая 3-х шарошечная бурголовка типа С-3 – 1шт., долото 3-х шарошечное – 1шт., долото лопастное – 1шт., вертлюг –	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №208, 2 этаж

		<p>1 шт., долото с алмазным покрытием – 1 шт., гигрометр-психометр ВИТ-2 – 2 шт., переносная лаборатория глинистых растворов ЛГР-3 – 1 шт., прибор СНС-2 – 1 шт.</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, стол лабораторный, стол лабораторный с ящиками и розетками. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий: стенд «Конструкция УЭЦН» – 1 шт., стенд контроля динамографов СКД-1 – 1 шт., стенд контроля уровнемеров СКУ-1 – 1 шт., стенд «Приборы для промысловых исследований» – 1 шт., стенд «Штанговый насос» – 1 шт.; установка насыщения образцов керна – 1 шт., газовопьюметрический пикнометр «Поромер» – 1 шт., прибор для определения карбонатности горных пород «Кадометр» -1 шт., шкаф вытяжной с одной мойкой и смесителем – 1 комплект, установка Эпрон-2000 – 1 шт., весы НЛ-2000 – 1 шт., замковые опоры – 1 комплект, центраторы – 1 комплект, автостеп – 1 шт., кабель – 1 шт., обратный клапан – 1 шт., сливной клапан – 1 шт., НКТ – 1 шт., переводники – 1 шт.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №303, 3 этаж</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) — 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №213, 2 этаж</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 10 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий; прибор Сокслета-06 – 1 шт., минералогическая коллекция камней, палеонтологическая коллекция, петрографическая коллекция, коллекция пропанта, коллекция рыхлых горных осадочных пород (песка).</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38, аудитория №206, 2 этаж, Лаборатория нефтегазового дела</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения</p>	<p>628404,</p>

		<p>занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт., экран ScreenMedia на штативе – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий «Нефтегазопромысловое оборудование и бурение»; ареометр АБР-1 – 1 шт., вискозиметр ВБР-1 – 1 шт., прибор ВМ-6 – 1 шт., прибор Вика ИВ-2 – 1 шт., прибор СНС – 1 шт., газоанализатор Копион-1 – 1 шт., лаборатория глинистых растворов 3 – 1 шт., люксметр «ТКА-ПК» (УФ) – 1 шт., превентор с подставкой ППШР-2ФТ-152*21 – 1 шт., мобильный диагностический комплекс СИАМ-мастер 3 – 1 шт., мешалка «Мини» – 2 шт., фильтр-пресс пневматический – 1 шт., колонковая 3-х шарошечная бурголовка типа С-3 – 1 шт., долото 3-х шарошечное – 1 шт., долото лопастное – 1 шт., вертлюг – 1 шт., долото с алмазным покрытием – 1 шт., гигрометр-психометр ВИТ-2 – 2 шт., переносная лаборатория глинистых растворов ЛГР-3 – 1 шт., прибор СНС-2 – 1 шт.</p>	<p>Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудиторная №208, 2 этаж, Лаборатория нефтегазопромыслового оборудования</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, стол лабораторный, стол лабораторный с ящичками и розетками. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий: стенд «Конструкция УЭЦН» – 1 шт., стенд контроля динамографов СКД-1 – 1 шт., стенд контроля уровнемеров SKU-1 – 1 шт., стенд «Приборы для промышленных исследований» – 1 шт., стенд «Штанговый насос» – 1 шт.; установка насыщения образцов керна – 1 шт., газовопонометрический пикнометр «Поромер» – 1 шт., прибор для определения карбонатности горных пород «Кадометр» -1 шт., шкаф вытяжной с одной мойкой и смесителем – 1 комплект, установка Эпрон-2000 – 1 шт., весы НЛ-2000 – 1 шт., замковые опоры – 1 комплект, центраторы – 1 комплект, автостеп – 1 шт., кабель – 1 шт., обратный клапан – 1 шт., сливной клапан – 1 шт., НКТ – 1 шт., переводники – 1 шт.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудиторная №303, 3 этаж Лаборатория добычи нефти и исследования пластов</p>
		<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>628404,</p>

	<p>обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.</p>	<p>Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38, аудитория №410, 4 этаж</p>
	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, компьютер в комплекте – 3 шт.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г.Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №301, 3 этаж</p>

## 11 Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине: «Подземная гидромеханика» для обучающихся всех форм обучения по направлению 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»



## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Подземная гидромеханика

Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать З1: проблемную ситуацию или задачу	Не знает проблемную ситуацию или задачу	Демонстрирует отдельные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует достаточные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания проблемной ситуации или задачи
		Уметь У1: выделить базовые составляющие ситуации или задачи	Не умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи	Умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи, допуская значительные неточности	Умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи
		Владеть В1: различными вариантами решения проблемной ситуации	Не владеет различными вариантами решения проблемной ситуации	Владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет различными вариантами решения проблемной ситуации
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать З2: последствия возможных решений задач	Не знает последствия возможных решений задач	Демонстрирует отдельные знания последствий возможных решений задач	Демонстрирует достаточные знания последствий возможных решений задач	Демонстрирует исчерпывающие знания последствий возможных решений задач
		Уметь У2: определять практические последствия возможных решений	Не определять практические последствия возможных решений	Умеет определять практические последствия возможных решений, допуская значительные неточности	Умеет находить и определять практические последствия возможных решений, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет определять практические последствия возможных решений

	Владеть В2: оценкой последствий возможных решений задач	Не владеет оценкой последствий возможных решений задач	Владеет оценкой последствий возможных решений задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет оценкой последствий возможных решений задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет оценкой последствий возможных решений задач
УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать 33: перечень информации для анализа проблемных ситуаций	Не знает перечень информации для анализа проблемных ситуаций	Демонстрирует отдельные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует достаточные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания проблемной ситуации или задачи
	Уметь У3: систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций	Не умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций	Умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций, допуская значительные неточности	Умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций
	Владеть В3: выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Не владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать 34: алгоритмы получения результатов	Не знает алгоритмы получения результатов	Демонстрирует отдельные знания алгоритмов получения результатов	Демонстрирует достаточные знания алгоритмов получения результатов	Демонстрирует исчерпывающие знания алгоритмов получения результатов
	Уметь У4: программировать разработанные алгоритмы	Не умеет программировать разработанные алгоритмы	Умеет программировать разработанные алгоритмы, допуская значительные неточности	Умеет программировать разработанные алгоритмы, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет программировать разработанные алгоритмы
	Владеть В4: критическим анализом полученных результатов	Не владеет критическим анализом полученных результатов	Владеет критическим анализом полученных результатов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет критическим анализом полученных результатов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет критическим анализом полученных результатов
УК-1.5. Вырабатывает стратегию	Знать 35: стратегию действий для построения	Не знает стратегию действий для построения алгоритмов решения	Удовлетворительно знает стратегию действий для построения алгоритмов	Хорошо знает стратегию действий для построения алгоритмов	Отлично (комплексно) знает стратегию действий для построения алгоритмов

	действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	алгоритмов решения поставленных задач	поставленных задач	решения поставленных задач	решения поставленных задач	решения поставленных задач
		Уметь У5: выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Не умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично, без помощи преподавателя умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
		Владеть В5: навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	Не владеет навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно владеет навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо владеет навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично навыками построения алгоритмов решения поставленных задач
	УК-1.6. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать З6: программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Не знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
		Уметь У6: анализировать полученные результаты	Не умеет анализировать полученные результаты	Удовлетворительно умеет анализировать полученные результаты	Хорошо умеет анализировать полученные результаты	Отлично умеет анализировать полученные результаты
		Владеть В6: программами построения алгоритмов решения поставленных задач	Не владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач
УК-2.	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые	Знать З7: теорию математического анализа, теорию целеполагания	Не знает теорию математического анализа, теорию целеполагания	Частично знает теорию математического анализа, теорию целеполагания.	Знает теорию математического анализа, теорию целеполагания	В совершенстве знает теорию математического анализа, теорию целеполагания
		Уметь У7: формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Не умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Частично умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	В совершенстве умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели.
		Владеть В7: навыками	Не владеет навыками целеполагания и	Частично владеет навыками целеполагания	Владеет навыками целеполагания и	В совершенстве владеет навыками целеполагания и

	результаты решения выделенных задач	целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам	распределения целевой функции по отдельным задачам	и распределения целевой функции по отдельным задачам	распределения целевой функции по отдельным задачам	распределения целевой функции по отдельным задачам
УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать 38: теорию поиска оптимальных решений	Не знает теорию поиска оптимальных решений	Частично знает теорию поиска оптимальных решений	Знает теорию поиска оптимальных решений	В совершенстве знает теорию поиска оптимальных решений.	
	Уметь У8: находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Частично умеет находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	В совершенстве умеет находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	
	Владеть В8: навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Частично владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	В совершенстве владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	
УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать 39: действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	Не знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	Частично знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	Знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	В совершенстве знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	
	Уметь У9: составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм	Не умеет составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм	Частично умеет составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм	Умеет составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм	В совершенстве умеет составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм.	
	Владеть В9: навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм	Не владеет навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм	Частично владеет навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм	Владеет навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм	В совершенстве владеет инструментальными навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм	

ОПК-7.	ОПК-7.3. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением современных технологий	Знать 310: принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Не знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Демонстрирует знания по принципам информационно-коммуникационных технологий и основным требованиям информационной безопасности, допуская значительные неточности и погрешности	Демонстрирует достаточные знания по принципам информационно-коммуникационных технологий и основным требованиям информационной безопасности, допуская незначительные неточности и погрешности	Демонстрирует исчерпывающие знания по принципам информационно-коммуникационных технологий и основным требованиям информационной безопасности
		Уметь У10: разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений	Не умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
		Владеть В10: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Не владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Подземная гидромеханика  
 Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии  
 Специализация Технология бурения нефтяных и газовых скважин

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Басниев, К.С. Нефтегазовая гидромеханика [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Нефтегазовое дело" / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Г. Д. Розенберг ; под ред. С. С. Григоряна. - 2-е изд., доп. - М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2005. - 544 с.	30	30	100	-
2	Гидромеханика пласта применительно к прикладным задачам разработки нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130503 "Разработка нефтяных и газовых месторождений" направления подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" : в 2 ч. / А. П. Телков, С. И. Грачев. - Тюмень :ТюмГНГУ . - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-0055-2. - Текст : непосредственный. <a href="http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&amp;LNG=&amp;Z21ID=GUEST&amp;I21DBN=READB_FULLTEXT&amp;P21DBN=READB&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;S21CNR=5&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C.%3EИ=УДК%20622%2E276%28075%2E8%2FT%20314-236139%3C.%3E&amp;USES21ALL=1">http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&amp;LNG=&amp;Z21ID=GUEST&amp;I21DBN=READB_FULLTEXT&amp;P21DBN=READB&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;S21CNR=5&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C.%3EИ=УДК%20622%2E276%28075%2E8%2FT%20314-236139%3C.%3E&amp;USES21ALL=1</a>	ЭР	30	100	+