

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«НЕФТЕГАЗОВАЯ ГИДРОМЕХАНИКА»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Вашестюк Юлия Владимировна Дата подписания: 17.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Буглов Николай Александрович Дата подписания: 18.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Нефтегазовая гидромеханика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.17, ОПК ОС-1.19
ОПК ОС-5 Способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК ОС-5.6, ОПК ОС-5.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.17	На основе применения знаний нефтегазовой гидромеханики способен решать начальные гидродинамические задачи строительства нефтяных и газовых скважин	Знать основные уравнения подземной гидромеханики; гидромеханику системы пласт-скважина Уметь решать прямые и обратные задачи подземной гидромеханики в стационарных и нестационарных условиях фильтрации флюида; определять режимы работы нефтегазовых пластов Владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной гидрогеологической информации.
ОПК ОС-1.19	На основе применения знаний нефтегазовой гидромеханики способен решать гидродинамические задачи добычи нефти	Знать базовые законы подземной гидромеханики Уметь анализировать горно-геологическую информацию, для выполнения работ при решении практических задач Владеть методами решения практических задач при выборе процессов бурения.
ОПК ОС-5.6	На основе применения знаний нефтегазовой гидромеханики способен проводить измерения и представлять экспериментальные данные добычи нефти	Знать методы измерения, наблюдения и обработки экспериментальных данных добычи нефти Уметь проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные добычи нефти Владеть методами измерения,

		наблюдения и обработки экспериментальных данных добычи нефти
ОПК ОС-5.7	На основе применения знаний нефтегазовой гидромеханики способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные добычи нефти	Знать контрольно-измерительное оборудование в нефтегазовом производстве Уметь применять знания контрольно-измерительного оборудования в нефтегазовом производстве и умения проводить измерения и наблюдения Владеть методами измерения, наблюдения, обработки и представления данных для контроля за соблюдением процесса добычи нефти

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Нефтегазовая гидромеханика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Гидравлика», «Физика пласта», «Физика горных пород», «Производственная практика: технологическая практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Методы интенсификации притока нефти», «Повышение нефтеотдачи пластов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия, в том числе:	96	48	48
лекции	32	16	16
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	64	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	48	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен
---	----------------	-------	---------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение, цели и задачи курса, методы исследования. Основы механики сплошной среды.	1	2			1	1			Устный опрос
2	Жидкости и газы. Основные условия.	2	2			2	5	1	4	Устный опрос
3	Основные законы гидростатики	3	3							Устный опрос, Решение задач
4	Основные законы гидродинамики	4	4			3, 5	11	2	8	Устный опрос, Решение задач
5	Основные законы гидравлики	5	4			4, 7	9			Устный опрос, Решение задач
6	Гидравлические расчеты трубопровода	6	1			6	6	3, 4	12	Устный опрос, Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		24	

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Пористая среда: модели и свойства	1	2			3	5	3	10	Устный опрос
2	Анализ размерностей и теория подобия.	2	2			1, 2	8			Устный опрос
3	Одномерное установившееся	3	4			4	6			Устный опрос.

	движение несжимаемой жидкости в пористой среде									Решение задач
4	Неустановившаяся фильтрация флюидов в пористой среде.	4	4			5	6			Устный опрос, Решение задач
5	Фильтрация многофазных систем	5	2			6	7	1, 2	14	Устный опрос
6	Численные методы решения гидродинамических задач	6	2							Устный опрос, Решение задач
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение, цели и задачи курса, методы исследования. Основы механики сплошной среды.	Построение стационарных и нестационарных моделей фильтрации флюидов в подземных гидродинамических системах. Основы механики сплошных сред. Понятие о моделировании. Модели фильтрационного течения. Модели коллекторов: геометрические, механические. Основные физические характеристики коллекторов.
2	Жидкости и газы. Основные условия.	Природные жидкости: нефть, газ, подземные воды и их смеси. Понятие фильтрации. Теория фильтрации. Жидкость идеальная, реальная, капельная. Основные физические свойства жидкостей и газов. Методы определения плотности, вязкости, сжимаемости. Динамическая и кинематическая вязкость. Закон внутреннего трения жидкости Ньютона. Основные понятия о реологии.
3	Основные законы гидростатики	Скорость фильтрации кажущаяся и истинная. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации и его связь с напором и давлением.
4	Основные законы гидродинамики	Уравнение Д.Бернулли. Статическое и динамическое давление. Потенциальная и кинетическая энергия потока. Закон сохранения энергии. Уравнение Л.Эйлера. Уравнение неразрывности потока. Расход объемный и весовой (массовый). Закон сохранения массы.
5	Основные законы гидравлики	Границы применимости закона Дарси: верхняя и нижняя. Число Рейнольдса. Нелинейные законы фильтрации. Уравнение Краснопольского. Формула Пуазейля, формула Дарси-Вейсбаха

6	Гидравлические расчеты трубопровода	Простые и сложные трубопроводы. Определение давления p_1 при заданных расходе жидкости Q и давлении p_2 . Определение расхода Q при заданных давлениях p_1 и p_2 . Определение диаметра трубопровода d при заданных расходе Q и давлениях p_1 и p_2 .
---	-------------------------------------	---

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Пористая среда: модели и свойства	Пористая среда, её простейшие модели и свойства. Идеализированные модели пористых сред: фиктивный грунт, идеальный грунт. Идеализированные модели трещинных сред. Идеализированные модели трещиновато - пористых сред. Основы моделирования процессов фильтрации флюидов.
2	Анализ размерностей и теория подобия.	Анализ размерностей и теория подобия. π -Теорема. Основные системы размерностей: СИ, ТС, британская. Базовые показатели фильтрационного потока в различных системах измерений
3	Одномерное установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде	Гидродинамическая сетка: изобары и линии тока. Основные модели плоских потоков: прямолинейно-параллельный, плоско-радиальный, радиально-сферический. Практические примеры и графические модели.
4	Неустановившаяся фильтрация флюидов в пористой среде.	Понятие неустановившегося режима фильтрации. Понятия об упругом режиме пласта. Теория упругого режима. Понятие неустановившейся фильтрации флюида. Режимы пласта. Основные параметры теории упругого режима: коэффициент объёмной упругости жидкости, коэффициент объёмной упругости пласта. Понятие упругого запаса. Коэффициент упругоёмкости пласта. Коэффициентом пьезопроводности пласта. Уравнение пьезопроводности.
5	Фильтрация многофазных систем	Понятие многофазной системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Основы теории многофазных систем. Основные характеристики многофазной фильтрации. Насыщенность, относительная проницаемость. Смачивающая и несмачивающая фазы, их взаимодействие. Водно-, нефте- и газонасыщенности
6	Численные методы решения гидродинамических задач	Сущность моделирования процессов фильтрации флюидов в пластах. Пассивные и активные прямые и обратные задачи. Понятие математическая модели. Достоинства и недостатки. Современные программные средства для моделирования природных систем НГКМ и условий их разработки

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основы механики сплошной среды.	1
2	Определение скорости фильтрации флюида в прискважинной зоне и оценка нарушения линейного закона Дарси.	5
3	Решение задач гидродинамики на основе закона Д.Бернулли	6
4	Ламинарное и турбулентное движение потока. Определение критического значения скорости потока по числу Рейнольдса	5
5	Расчет давления на забое скважин, работающих в условиях естественного напорного режима	5
6	Расчет простого трубопровода	6
7	Расчет эффективного диаметра минеральных частиц горной породы.	4

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение размерностей физических величин	4
2	Установление связи между системами единиц измерения физических величин с помощью теории размерностей	4
3	Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы	5
4	Расчет гидродинамических параметров продуктивных пластов на установившихся режимах фильтрации флюида	6
5	Расчеты гидродинамических параметров продуктивных пластов при неустановившихся режимах фильтрации флюида	6
6	Определение количества воды, необходимой для поддержания пластового давления и приемистости нагнетательных скважин	7

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	4
2	Проработка разделов теоретического материала	8
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	8

4	Решение специальных задач	4
---	---------------------------	---

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	10
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	4
3	Решение специальных задач	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: работа в команде, дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Аузина, Лариса Ивановна. Нефтегазовая гидромеханика [электронный ресурс библиотеки ИРНИТУ: //elib.istu.edu. er-16593]: Методические указания по выполнению практических заданий и самостоятельных работ для студентов очной формы обучения студентов по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Иркутск: ИРНИТУ, 2018г.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Аузина, Лариса Ивановна. Нефтегазовая гидромеханика [электронный ресурс библиотеки ИРНИТУ: //elib.istu.edu. er-16593]: Методические указания по выполнению практических заданий и самостоятельных работ для студентов очной формы обучения студентов по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Иркутск: ИРНИТУ, 2018г.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

- ответы на вопросы,
- самостоятельное решение задачи,
- командное обсуждение результатов решения.

Критерии оценивания.

- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов,
- не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 баллов,
- неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.

6.1.2 семестр 5 | Решение задач

Описание процедуры.

- ответы на вопросы,
- самостоятельное решение задачи,
- командное обсуждение результатов решения.

Критерии оценивания.

- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов,
- не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 баллов,
- неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.

6.1.3 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

- ответы на вопросы,
- самостоятельное решение задачи,
- командное обсуждение результатов решения.

Критерии оценивания.

- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов,
- не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 баллов,
- неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.

6.1.4 семестр 6 | Решение задач

Описание процедуры.

- ответы на вопросы,
- самостоятельное решение задачи,
- командное обсуждение результатов решения.

Критерии оценивания.

- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов,
- не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 баллов,
- неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания
----------------------------------	---------------------	------------------------------

		промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.17	- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов, - не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 балла, - неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.	Опрос с использованием интерактивных методов: работы в команде и дискуссии
ОПК ОС-1.19	- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов, - не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 балла, - неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.	Опрос с использованием интерактивных методов: работы в команде и дискуссии
ОПК ОС-5.6	- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов, - не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 балла, - неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.	Опрос с использованием интерактивных методов: работы в команде и дискуссии
ОПК ОС-5.7	- активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 5 баллов, - не активное участие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 3 балла, - неучастие в командной работе при ответах на вопросы и обсуждении результатов решения задачи 0 баллов.	Опрос с использованием интерактивных методов: работы в команде и дискуссии

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Контрольные вопросы к зачету:

1. Стационарные и нестационарные модели фильтрации флюидов в подземных гидродинамических системах.
2. Понятие сплошной среды.
3. Моделирование в нефтяной отрасли: цели, задачи, программные продукты.
4. Модели фильтрационного течения.
5. Модели коллекторов: геометрические, механические.
6. Основные физические характеристики коллекторов.
7. Природные жидкости: нефть, газ, подземные воды и их смеси.
8. Понятие фильтрации.
9. Теория фильтрации.
10. Жидкость идеальная, реальная, капельная.
11. Основные физические свойства жидкостей и газов.
12. Методы определения плотности, вязкости, сжимаемости.
13. Динамическая и кинематическая вязкость.
14. Закон внутреннего трения жидкости Ньютона.
15. Основные понятия о реологии.
16. Скорость фильтрации кажущаяся и истинная.
17. Закон А. Дарси.
18. Коэффициент фильтрации
19. Связь напора с давлением.
20. Уравнение Д.Бернулли.
21. Статическое и динамическое давление. Пьезометрическая поверхность.
22. Потенциальная и кинетическая энергия потока.
23. Закон сохранения энергии.
24. Уравнение Л.Эйлера.
25. Уравнение неразрывности потока.
26. Расход объемный и весовой (массовый).
27. Закон сохранения массы.
28. Границы применимости закона Дарси: верхняя и нижняя.
29. Число Рейнольдса.
30. Нелинейные законы фильтрации.
31. Уравнение Краснопольского.
32. Формула Пуазейля, формула Дарси-Вейсбаха.
33. Простые и сложные трубопроводы.
34. Потери напора в трубопроводе. Факторы, влияющие на эту величину.
35. Гидравлическое сопротивление и коэффициент шероховатости.
36. Определение давления p_1 при заданных расходе жидкости Q и давлении p_2 .
37. Определение расхода Q при заданных давлениях p_1 и p_2 .
38. Определение диаметра трубопровода d при заданных расходе Q и давлениях p_1 и p_2 .

Пример задания:

Тестовые задания:

№1

1. Пористая среда, поровые каналы которой представляют пучок цилиндрических трубок с параллельными осями – это (1 ответ):
 - а. реальный грунт
 - в. фиктивный грунт
 - с. идеальный грунт
2. Основа π -теоремы (1 ответ):

- а. теория размерностей
- в. закон внутреннего трения жидкости Ньютона
- с. теория фильтрации
- 3. Вторичные методы увеличивают КИН до
 - а. 30 %
 - в. 80 %
 - с. 50 %

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Более 60 баллов	Менее 60 баллов

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзаменационные билеты (примеры)

Билет №1

1. История строительства нефтепроводов
2. Механические модели: недеформируемые и упругие
3. Основные физические свойства жидкостей и газов. Методы их определения. Фазовые переходы.

Билет №2

1. Понятие сжимаемой, несжимаемой и упругой сред
2. Основные нефтегазовые провинции России
3. Одномерная, плоская (двухмерная) и пространственная (трехмерная) модели

Билет №3

1. Параметры пористых сред
2. Основные нефтегазовые провинции мира
3. Установившаяся и не установившаяся фильтрация

Билет №4

1. Параметры трещинных сред
2. Динамическая и кинематическая вязкость
3. Геометрические модели: поровые и трещинные коллекторы. Фиктивный и идеальный грунт

Билет №5

1. Основные системы и единицы измерений в гидромеханике
2. Основные физические свойства коллекторов
3. Замыкающие уравнения. Зависимость плотности, вязкости, пористости и проницаемости от давления

Билет №6

1. Понятие сплошной среды в механике
2. Реологические свойства жидкости
3. Уравнение неразрывности

Билет №7

1. Жидкости реальные и идеальные
2. Физические свойства нефти. Плотность, вязкость. Классификация по плотности
3. Уравнение сохранения массы

Билет №8

1. Газ реальный и идеальный
2. Физические свойства коллекторов. Пористость, проницаемость (абсолютная, эффективная, относительная, к-т фильтрации, пьезопроводность, гран.состав, карбонатность). Основные типы горных пород -коллекторов углеводородов
3. Уравнение сохранения энергии

Билет №9

1. Состав пластовых газов
2. Методы определения гидростатического давления столба газа
3. Физические свойства газов. Плотность, растворимость, Реальный и идеальный газы. Основные составляющие природного газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона

Билет №10

1. Способы определения расхода (дебита) жидкостей и газов
2. Понятия пьезометрической высоты и пьезометрического напора
3. Уравнение Бойля-Мариотта

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
90-100 баллов Знание материала в полном объеме	75-89 баллов Знание материала с незначительными неточностями.	60-74 балла Знание материала поверхностное	менее 60 баллов Знание материала со значительными погрешностями

7 Основная учебная литература

1. 1. Басниев К. С. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. С. Басниев, И. Н. Кочина, В. М. Максимов, 1993. - 416 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0080.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 1. Элланский. Инженерия нефтегазовой залежи. Т. 1 : Нефтегазовая залежь и ее изучение по скважинным данным, 2001. - 287 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0080.pdf>
2. 2. Гиматудинов Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта [Текст] : учеб. для вузов : по специальности "Технология и комплекс. механизация разраб. нефтяных и газовых месторождений" / Ш. К. Гиматудинов, А. И. Ширковский, 2005. - 310 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0080.pdf>
3. 3. Подземная гидромеханика : учеб. для вузов по направлению "Нефтегазовое дело" / К. С. Басниев [и др.], 2005. - 495 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0080.pdf>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office 3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008 4. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП" 2. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"