

ЗАДАНИЯ

заключительного этапа Универсиады РУДН
по предметному направлению
«НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Задание заключительного этапа включает пять практических задач по дисциплинам «Нефтегазопромысловая геология», «Машины и оборудование нефтегазового комплекса», «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Технология транспортировки и хранения нефти и газа», «Технология переработки нефтяного сырья». Правильный ответ на каждую задачу оценивается в 20 баллов. В сумме участник может набрать 100 баллов по итогам заключительного этапа (финала). Продолжительность – 180 минут.

На рабочем месте участника не должно быть никаких посторонних предметов, за исключением:

- один лист бумаги формата А4 для записей (по направлениям, в которых разрешено выполнение работы на листах и/или использование черновиков, число листов не ограничено). Использование других бумажных носителей, например, тетрадей/блокнотов и др., запрещено;
- ручка (с чернилами черного или синего цвета);
- вода в прозрачной ёмкости (бутылка без этикетки, стакан и т.п.), шоколад, печенье и т.п.;
- оригинал документа, удостоверяющего личность;
- необходимые лекарства без упаковки;
- калькулятор инженерный.

Критерии оценивания заданий заключительного этапа:

№	Критерии оценивания практических заданий заключительного этапа	Баллы
1	Логика и аргументация изложения ответа на задачу	5
2	Представлено полное решение задачи и получен верный ответ	15
ИТОГО		20

Задача 1 по дисциплине «Нефтегазопромысловая геология»

Определить начальные и остаточные запасы нефти и растворенного газа по пласту, характеристика которых приведена в таблице 1.1.

Привести этапы расчета и заполнить таблицу 1.2.

Таблица 1.1. Исходные данные для задачи 1

№ п/п	Параметры	Значения
1.	Площадь нефтеносности залежи F , тыс. м ²	3000
2.	Эффективная нефтенасыщенная толщина залежи h , м	9,45
3.	Коэффициент пористости m , д.ед.	0,2
4.	Коэффициент нефтенасыщенности α , д.ед.	0,856
5.	Плотность нефти в поверхностных условиях $\rho_{\text{пов.н.}}$, т/м ³	0,88
6.	Переводной коэффициент из пластовых условий в поверхностные θ , д.ед.	0,923
7.	Газовый фактор G , м ³ /т	56,8
8.	Коэффициент нефтеотдачи $K_{\text{отд}}$, д.ед.	0,85
9.	Добыча нефти с начала разработки на анализируемую дату $Q_{\text{доб}}$, тыс.т.	845

Таблица 1.2. Результаты

Запасы нефти, тыс. т.				Запасы растворенного газа, млн.м ³			
Геологические		Извлекаемые		Геологические		Извлекаемые	
Нач.	Остат.	Нач.	Остат.	Нач.	Остат.	Нач.	Остат.

Задача 2 по дисциплине «Машины и оборудование нефтегазового комплекса»

В нефтяную скважину на глубину L , м, спущены колонна насосно-компрессорных труб (НКТ) и на двухступенчатой колонне штанг диаметрами d_{um1} , d_{um2} , мм, длинами 60 и 40 % соответственно вставной штанговый насос типа НВ. Плотность извлекаемой пластовой жидкости ρ , кг/м³, предел текучести для материала (сталь 20НМ) насосных штанг $\sigma_T = 685$ МПа.

Определить минимальный коэффициент запаса прочности по статической нагрузке колонны насосных штанг, формируемой столбом откачиваемой продукции скважины, находящейся над насосом в колонне НКТ.

Вариативные параметры

В.	L , м	Колонна НКТ	d_{um1} , мм	d_{um2} , мм	ρ , кг/м ³
1	2600	НКТ-73×5,5	19	16	840
2	2500	НКТ-89×6,5	19	16	850
3	2400	НКТ-89×8,0	22	19	860
4	2300	НКТ-89×8,0	19	16	870
5	2200	НКТ-73×7,0	16	13	880
6	2100	НКТ-89×6,5	22	19	890
7	2000	НКТ-73×7,0	16	13	900
8	1900	НКТ-60×5,0	16	13	910
9	1800	НКТ-73×7,0	16	13	920
10	1700	НКТ-60×5,0	16	13	930

Задача 3 по дисциплине «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

Заводнение нефтяного месторождения с целью его разработки осуществляется с использованием семиточечной схемы расположения скважин (см. рисунок 3.1). В начальный период разработки, когда вода, вытесняющая нефть поршневым способом, продвинулась в пласт до радиуса $r_b = 20$ м, давление нагнетания $P_n = 25$ МПа, давление на забое добывающих скважин $P_c = 15$ МПа. Параметр плотности сетки скважин, равный отношению всей нефтеносной площади месторождения к числу скважин, включая нагнетательные и добывающие равен $S_c = 30$ (* 10^4 м³/скв), радиус нагнетательной скважины $r_{nc} = 0,1$ м, радиус добывающей скважины $r_c = 0,01$ м, толщина пласта $h = 15$ м, вязкость нефти $\mu_n = 15$ мПа*с, вязкость воды $\mu_b = 1$ мПа*с, проницаемость пласта, соответственно, для нефти и воды составляют $k_n = 1 \cdot 10^{-12}$ м², $k_b = 0,8 \cdot 10^{-12}$ м³.

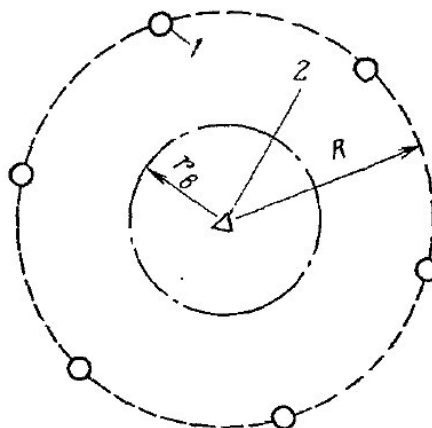


Рисунок 3.1. Семиточечная схема расположения скважин:

1 – добывающая скважина, 2 – нагнетательная скважина

Требуется определить расход закачиваемой в нагнетательную скважину воды и дебиты добывающих скважин.

Задача 4 по дисциплине «Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа»

Разность давлений в линиях нагнетания и всасывания магистрального нефтяного насоса НМ 2500-230, перекачивающего сырую нефть плотностью $\rho = 820 \text{ кг/м}^3$, равна $Dp = 20 \text{ атм}$. Определить напор, создаваемый насосом (H , м) и подачу насоса ($Q \text{ м}^3/\text{ч}$).

Ответ округлить до целых.

Справочная информация приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Коэффициенты аппроксимации характеристик некоторых центробежных насосов

Тип насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	a, м	b, $\text{м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$
НМ 1250-260	440	331	$0,451 \cdot 10^{-4}$
НМ 2500-230	430	282	$0,792 \cdot 10^{-5}$
НМ 3600-230	450	304	$0,579 \cdot 10^{-5}$
НМ 5000-210	450	272	$0,260 \cdot 10^{-5}$
НМ 7000-210	455	299	$0,194 \cdot 10^{-5}$

Задача 5 по дисциплине «Технология переработки нефтяного сырья»

Определить количество н-бутана, которое требуется для достижения давления насыщенных паров (ДНП) 0,071 МПа при наличии смеси пяти бензиновых компонентов:

Компонент	Объем, м ³	ДНП, МПа
1. Прямогонный бензин	636	0,007
2. Риформат	954	0,020
3. Бензиновая фракция гидрокрекинга	159	0,032
4. Крекинг-бензин	1272	0,031
Всего	3021	
н-бутан		0,370

**Структура методических рекомендаций по подготовке к
заключительному этапу (финалу) открытой универсиады
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
«RUDN-ON» в 2025/2026 уч. г.**

Предметное направление

Нефтегазовое дело

1. О предметном направлении:

Нефть и газ встречаются в самых разных горно-геологических условиях и физических состояниях. Перед инженером-нефтяником стоит задача извлечь эти ценные ресурсы из недр Земли, применяя современные технологические решения, осуществить транспорт нефти, нефтепродуктов и газа для потребителей, а также из нефтегазового сырья получить ценные продукты, отвечающие современным требованиям по эксплуатационным и экологическим характеристикам.

Образовательная программа «Технологии добычи, транспортировки и переработки нефти и газа» по направлению «Нефтегазовое дело» в РУДН ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов в области топливной энергетики, включающей освоение месторождений, транспорт, хранение и переработку углеводородов.

Профессиональная цель состоит в том, чтобы наиболее эффективно вести добычу, транспортировку и переработку углеводородов и решать любые производственные вопросы.

Основные задачи обучения связаны с разработкой и внедрением методов повышения нефтеотдачи, проектированием и эксплуатацией газонефтепроводов, контролем качества газа, газового конденсата и продуктов их переработки.

2. Заключительный этап (финал):

Задание заключительного этапа включает пять практических задач по дисциплинам «Нефтегазопромысловая геология», «Машины и оборудование нефтегазового комплекса», «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Технология транспортировки и хранения нефти и газа», «Технология

переработки нефтяного сырья». Правильный ответ на каждую задачу оценивается в 20 баллов. В сумме участник может набрать 100 баллов по итогам заключительного этапа (финала). Продолжительность – 180 минут.

Перечень тем для подготовки к Универсиаде РУДН:

1. Подсчет запасов углеводородов.
2. Физико-химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов.
3. Машины, оборудование, сооружения и инструмент для добычи нефти и газа.
4. Технологические показатели нефтяного месторождения.
5. Основные требования для эффективной разработки нефтяных месторождений.
6. Параметры транспортировки нефти.
7. Режимы работы нефтепровода.
8. Совместная работа насосов нефтеперекачивающих станций.
9. Процессы первичной и вторичной переработки нефти.

На рабочем месте участника не должно быть никаких посторонних предметов, за исключением:

- один лист бумаги формата А4 для записей (по направлениям, в которых разрешено выполнение работы на листах и/или использование черновиков, число листов не ограничено). Использование других бумажных носителей, например, тетрадей/блокнотов и др., запрещено;
- ручка (с чернилами черного или синего цвета);
- вода в прозрачной ёмкости (бутылка без этикетки, стакан и т.п.), шоколад, печенье и т.п.;
- оригинал документа, удостоверяющего личность;
- необходимые лекарства без упаковки;
- калькулятор инженерный.

3. Критерии оценивания заданий заключительного этапа:

№	Критерии оценивания практических заданий заключительного этапа	Баллы
1	Логика и аргументация изложения ответа на задачу	5
2	Представлено полное решение задачи и получен верный ответ	15
ИТОГО		20

4. Список рекомендуемой литературы для подготовки:

1. Басарыгин Ю. М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов/ Ю. М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю. М. Проселков : учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2001.

2. Басарыгин, Ю.М. Заканчивание скважин / Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю.М. Проселков. - М.: Недра, 2000. - 670 с.
3. Вержбицкий, В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа : учебное пособие / В.В. Вержбицкий, Ю.Н. Прачев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 154 с.
4. Геология нефти и газа. Учебник / В.Ю. Керимов и др. - М.: Academia, 2015. - 288 с.
5. Гребнев В.Д., Мартюшев Д.А., Хижняк Г.П. Основы нефтегазопромыслового дела. Учебное пособие. полит. Ун-т. Пермь, 2013. 185с.
6. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений / Ю.П. Желтов. - М.: Книга по Требованию, 2012. – 332 с.
7. Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. Под ред. О.Ф. Глаголевой – М.: КолосС, 2012. – 456 с.
8. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть вторая. Физико-химические процессы М.: КолосС, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2015. — 400 с.
9. Квеско, Б.Б. Физика пласта : учебное пособие / Б.Б. Квеско, Н.Г. Квеско. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 229 с.
10. Маркин А.Н., Низамов Р.Э., Суховерхов С.В. Нефтепромысловая химия: практическое руководство. Владивосток: Дальнаука, 2011. – 288 с.
11. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти : учебное пособие для вузов / И. Т. Мищенко. - Москва: Нефть и газ, 2007.
12. Нефтегазопромысловая геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Абрамов, Н.В. Павлинова. - Электронные текстовые данные. - Москва : изд-во РУДН, 2019. - 68 с. : ил. - ISBN 978-5-209-09428-9.
13. Осипов П.Ф. Гидравлические и гидродинамические расчеты при бурении скважин: Учебное пособие / П.Ф. Осипов. – Ухта: УГТУ, 2004. – 71 с.
14. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов / Е.В. Смидович. - М.: Альянс, 2011. - 328 с.
15. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа : учебно-практическое пособие / А.И. Снарев. - 3-е изд., доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2010. - 232 с.
16. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Проектирование разработки / Ш. К. Гиматулинов, Ю. П. Борисов, М. Д. Розенберг. - Москва: Недра, 1983.
17. Тагиров, К. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин / К.М. Тагиров. - М.: Academia, 2012. - 336 с.
18. Тетельмин Владимир Владимирович. Нефтегазовое дело. Полный курс [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 2-е изд.; Электронные текстовые данные. - Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2014. - 800 с.

19. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов: примеры решения типовых задач : в 2 т. / А.А. Гладенко, С.М. Чекардовский, С.Ю. Подорожников и др. ; ред. Ю.Д. Земенков ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – Т. 1. – 427 с.

20. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов: примеры решения типовых задач : в 2 т. / А.А. Гладенко, С.М. Чекардовский, С.Ю. Подорожников и др. ; ред. Ю.Д. Земенков ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – Т. 2. – 352 с.

5. Демоверсии заданий заключительного этапа:

Задача 1 по дисциплине «Нефтегазопромысловая геология»

Определить начальные геологические запасы природного газа по пластам, характеристика которых приведена в таблице 1.1. Для расчета использовать рисунок 1.1 и таблицу 1.2.

Таблица 1.1. Исходные данные

Площадь газонасыщенности, тыс. м	Газонасыщенная толщина, м	Открытая пористость, д.ед.	Газонасыщенность, д.ед.	Температура, °С	Пластовое давление, МПа
75 000	12.7	0.185	0.65	78	22
53 000	10.1	0.175	0.61	80	22.1
84 000	9.1	0.19	0.62	85	22.6

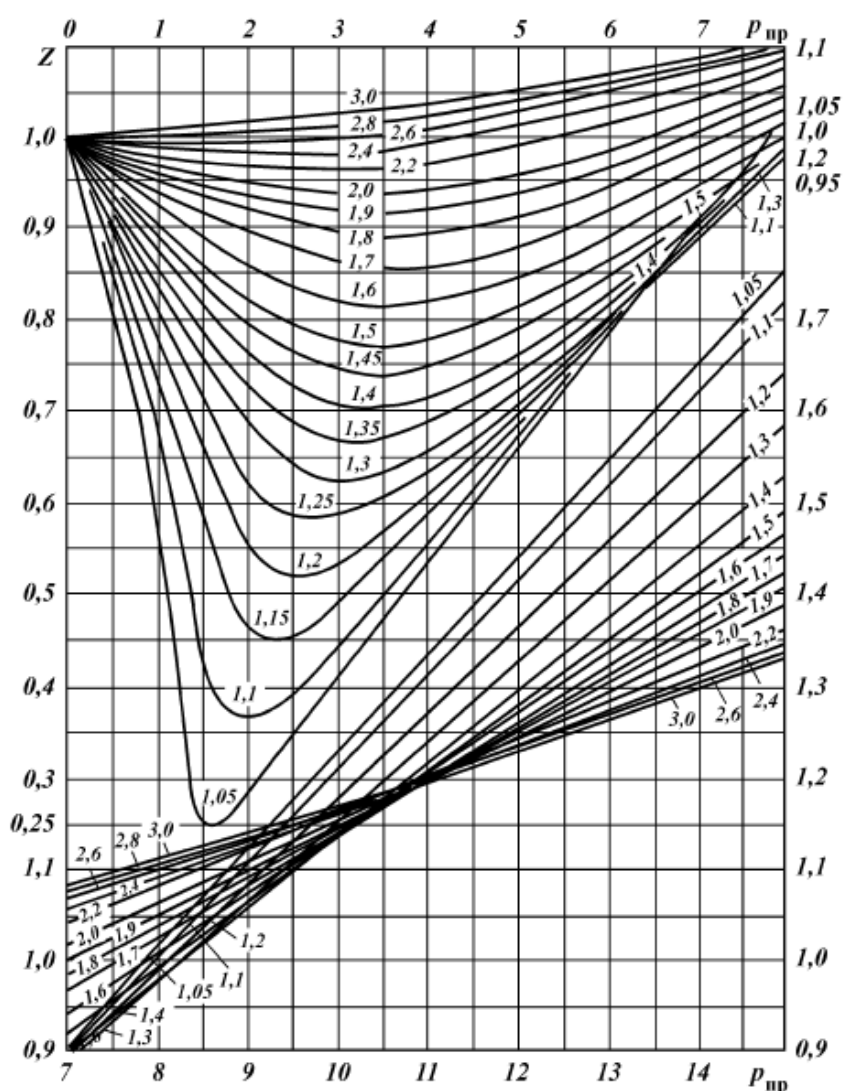


Рисунок 1.1. Графики зависимости коэффициента сверхсжимаемости Z углеводородного газа от приведенных псевдокритических давления $P_{пр}$ и температуры $T_{пр}$ (по Г. Брауну)

Таблица 1.2. Состав пластового газа

Компонент	Формула	Содержание, %	Критическая температура		Критическое давление $P_{кр}$, МПа
			$T_{кр}$, К	$t_{кр}$, °C	
Метан	CH ₄	81	190,5	-82,65	4,60
Этан	C ₂ H ₆	9	305,8	32,65	4,88
Пропан	C ₃ H ₈	6	369,8	96,65	4,25
n-бутан	n-C ₄ H ₁₀	4	425,1	151,95	3,78

Задача 2 по дисциплине «Машины и оборудование нефтегазового комплекса»

Для добычи нефти плотностью ρ , кг/м³, из скважины глубиной L , м, в нее спущены колонна насосно-компрессорных труб (НКТ) и глубиннонасосное оборудование установки СШН с пределом текучести для материала насосных штанг σ_T , МПа.

Определить минимальный коэффициент запаса прочности по статической нагрузке колонны насосных штанг, формируемой столбом жидкости над насосом в НКТ.

Задача 3 по дисциплине «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

Заводнение нефтяного месторождения с целью его разработки осуществляется с использованием семиточечной схемы расположения скважин (см. рисунок 2.1). В нагнетательную скв. 2 закачивается вода с расходом $q = 0,005 \text{ м}^3/\text{с}$ при давлении $P_n = 15 \text{ МПа}$. Осуществляется поршневое вытеснение нефти водой. При этом в некоторый момент времени фронт закачиваемой в пласт воды проник на расстояние $r_b = 100 \text{ м}$.

Требуется определить давление P_c на забоях добывающих скважин.

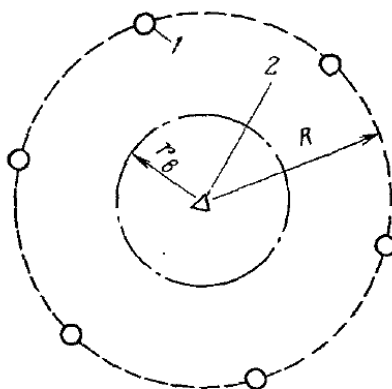


Рисунок 2.1. Семиточечная схема расположения скважин:
1 – добывающая скважина, 2 – нагнетательная скважина

Исходные данные для расчета:

Расстояние от нагнетательной скважины до добывающих скважин $R = 400 \text{ м}$,
радиус нагнетательной скважины $r_{nc} = 0,1 \text{ м}$,
радиус добывающей скважины $r_c = 0,01 \text{ м}$,
проницаемость пласта для нефти $k_n = 0,2 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$,
проницаемость пласта для воды $k_b = 0,15 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$,
толщина пласта $h = 12 \text{ м}$,
вязкость нефти $\mu_n = 1,5 \text{ мПа} \cdot \text{с}$,
вязкость воды $\mu_b = 1 \text{ мПа} \cdot \text{с}$

Задача 4 по дисциплине «Технология транспортировки и хранения нефти и газа»

Теоретическая часть

Для создания и поддержания в трубопроводе напора, достаточного для обеспечения транспортировки нефти или нефтепродукта, используют нефтеперекачивающие станции (НПС). Основное назначение каждой НПС состоит в том, чтобы забрать жидкость из сечения трубопровода с низким напором, увеличить этот напор и затем ввести транспортируемую жидкость в сечение трубопровода с высоким напором, поэтому главным элементом НПС являются насосы. Таким образом, насосы – это устройства для принудительного перемещения жидкости от сечения с меньшим значением напора H_B (в линии всасывания насоса) к сечению с большим значением напора H_H (в линии нагнетания).

Величина $H = H_H - H_B$ разности напоров между линиями нагнетания и всасывания, то есть создаваемый насосом напор, называется дифференциальным напором насоса

$$H = H_H - H_B = \frac{P_H - P_B}{\rho g} \quad (1)$$

Расход Q жидкости, проходящей через насос, называется его подачей.

Для перекачки нефтей и нефтепродуктов используют, в основном, центробежные насосы, в которых необходимый напор создается за счет центробежной силы. При этом, чем больше напор H , который должен создать такой насос, тем меньше подача Q , которую он может обеспечить. Зависимость $H = H(Q)$ называется гидравлической ($Q - H$) – характеристикой насоса. Гидравлические характеристики центробежных насосов обычно представляют двучленной зависимостью

$$H = a - bQ^2 \quad (2)$$

в которой a и b – коэффициенты аппроксимации. Гидравлические ($Q - H$) – характеристики некоторых центробежных насосов, предназначенных для перекачки нефти и нефтепродуктов, приведены в таблице.

Гидравлическая ($Q - H$) – характеристика НПС складывается из соответствующих характеристик отдельных насосов станции, соединенных последовательно или параллельно, а также характеристик станционных трубопроводов (системы обвязки) станции:

$$H_{ст} = H_{сум}(Q) - h_{ст}(Q) \quad (3)$$

где $H_{сум}(Q)$ – суммарная характеристика насосов, установленных на станции;
 $h_{ст}(Q)$ – характеристика станционных трубопроводов.

Таблица 4.1. Коэффициенты аппроксимации характеристик некоторых центробежных насосов

Тип насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	a, м	b, м/(м ³ /с) ²
НМ 1250-260	440	331	0,451·10 ⁻⁴
НМ 2500-230	430	282	0,792·10 ⁻⁵

НМ 3600-230	450	304	$0,579 \cdot 10^{-5}$
НМ 5000-210	450	272	$0,260 \cdot 10^{-5}$
НМ 7000-210	455	299	$0,194 \cdot 10^{-5}$

Задача:

Давление в линии всасывания центробежного насоса НМ 1250-260 равно $p_v = 0,3$ МПа. Определить напор, создаваемый насосом (Н, м) и давление в линии нагнетания этого насоса (P_n , МПа), если известно, что он ведет перекачку сырой нефти плотностью $\rho = 780$ кг/м³ с расходом $Q = 1100$ м³/ч.

Задача 5 по дисциплине «Технология переработки нефтяного сырья»

Сколько нужно добавить алкилата к смеси бензиновых фракций, чтобы получить продукт с МОЧ 80,0 и ИОЧ 89,0. Октановые числа алкилата составляют 95,9 (МОЧ) и 97,3 (ИОЧ).

Компонент	Объем, м ³	МОЧ	ИОЧ
Прямогонный бензин	636	61,6	66,4
Риформат	954	84,4	94,0
Легкий продукт гидрокрекинга	159	73,7	75,5
Крекинг-бензин	1272	76,8	92,3
н-Бутан	490	92,0	93,0
Всего	3511		

**Структура методических рекомендаций по подготовке к отборочному
этапу открытой универсиады федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Российский
университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» «RUDN-ON» в
2025/2026 уч. г.**

**Предметное направление
Нефтегазовое дело**

название предметного направления

1. О предметном направлении:

Нефть и газ встречаются в самых разных горно-геологических условиях и физических состояниях. Перед инженером-нефтяником стоит задача извлечь эти ценные ресурсы из недр Земли, применяя современные технологические решения, осуществить транспорт нефти, нефтепродуктов и газа для потребителей, а также из нефтегазового сырья получить ценные продукты, отвечающие современным требованиям по эксплуатационным и экологическим характеристикам.

Образовательная программа «Технологии добычи, транспортировки и переработки нефти и газа» по направлению «Нефтегазовое дело» в РУДН ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов в области топливной энергетики, включающей освоение месторождений, транспорт, хранение и переработку углеводородов.

Профессиональная цель состоит в том, чтобы наиболее эффективно вести добычу, транспортировку и переработку углеводородов и решать любые производственные вопросы.

Основные задачи обучения связаны с разработкой и внедрением методов повышения нефтеотдачи, проектированием и эксплуатацией газонефтепроводов, контролем качества газа, газового конденсата и продуктов их переработки.

2. Отборочный этап:

Задание отборочного этапа включает 50 тестовых вопросов. Продолжительность – 100 минут. Контроль времени, при прохождении тестирования осуществляется автоматически, после окончания времени на выполнение задания, система сохраняет результаты и закрывается

автоматически. Правильный ответ на каждый тестовый вопрос оценивается в 2 балла. Участник может набрать 100 баллов по итогам первого (отборочного) этапа. Максимальное количество баллов за верные ответы по всем вопросам тестирования – 100.

Тематика вопросов первого этапа включает следующие дисциплины:

1. Основы геологии нефти и газа. Нефтегазоносные провинции мира
2. Основы нефтегазового дела
3. Химия нефти и газа
4. Физика нефтяного и газового пласта
5. Основы инженерной геодезии и топографии
6. Нефтегазопромысловая геология и геофизика. Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа
7. Основы безопасности при разработке, транспортировке и переработке углеводородов
8. Основы бурения нефтяных и газовых скважин
9. Основы разработки, транспортировки и переработки углеводородов
10. Машины и оборудование нефтегазового комплекса
11. Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа
12. Моделирование в нефтегазовом деле
13. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
14. Обустройство нефтяных и газовых промыслов
15. Геоэкология нефтегазового производства
16. Геомеханика пласта для решения прикладных задач разработки месторождений нефти и газа
17. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
18. Основы разработки газовых и газоконденсатных месторождений
19. Современные методы разработки месторождений нефти и газа в сложных условиях
20. Методы повышения нефтеотдачи и управление продуктивностью скважин
21. Основы строительства систем транспорта и хранения углеводородов
22. Машины и оборудование для транспортировки и хранения нефти и газа
23. Информационные технологии проектирования и эксплуатации нефтегазотранспортных объектов
24. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов, насосных и компрессорных станций
25. Основы технической диагностики и надежности объектов транспорта нефти и газа

3. Список рекомендуемой литературы для подготовки:

1. Акуленко Н.Б. [и др.] Экономика предприятия (организации) [Электронный ресурс]: Учебник под ред. В.Я. Позднякова, О.В. Девяткина. - 4-е изд., перераб. и доп.; Электронные текстовые данные. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 640 с.
2. Басарыгин Ю. М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов/ Ю. М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю. М. Проселков : учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2001.
3. Басарыгин, Ю.М. Заканчивание скважин / Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю.М. Проселков. - М.: Недра, 2000. - 670 с.
4. Басниев К. С, Кочина И. Н., Максимов В. М. Подземная гидромеханика: Учебник для вузов.-М.: Недра, 1993. - 416 с.
5. Вержбицкий, В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа : учебное пособие / В.В. Вержбицкий, Ю.Н. Прачев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 154 с.
6. Гайле А.А. Процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти и газа / А.А. Гайле, В.Е. Сомов. - М.:Химиздат, 2012. - 384 с.
7. Геология нефти и газа. Учебник / В.Ю. Керимов и др. - М.: Academia, 2015. - 288 с.
8. Гребнев В.Д., Мартюшев Д.А., Хижняк Г.П. Основы нефтегазопромыслового дела. Учебное пособие. полит. Ун-т. Пермь, 2013. 185с.
9. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений / Ю.П. Желтов. - М.: Книга по Требованию, 2012. – 332 с.
10. Закожурников, Ю. А. Хранение нефти, нефтепродуктов и газа / Ю.А. Закожурников. - М.: ИнФолио, 2010. - 432 с.
11. Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. Под ред. О.Ф. Глаголевой – М.: КолосС, 2012. – 456 с.
12. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть вторая. Физико-химические процессы М.: КолосС, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2015. — 400 с.
13. Капустин В.М., Махин Д.Ю., Смирнова Л.А., Ершов М.А. Сборник задач по технологии переработки нефти и газа. Часть I. Первичная переработка нефти : Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2020 - [222] с.
14. Квеско, Б.Б. Физика пласта : учебное пособие / Б.Б. Квеско, Н.Г. Квеско. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 229 с.
15. Краюшкина, М.В. Экономика и управление нефтегазовым производством : учебное пособие / М.В. Краюшкина ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 156 с.
16. Маркин А.Н., Низамов Р.Э., Суховерхов С.В. Нефтепромысловая химия: практическое руководство. Владивосток: Дальнаука, 2011. – 288 с.

17. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти : учебное пособие для вузов / И. Т. Мищенко. - Москва: Нефть и газ, 2007.
18. Нефтегазопромысловая геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Абрамов, Н.В. Павлинова. - Электронные текстовые данные. - Москва : изд-во РУДН, 2019. - 68 с. : ил. - ISBN 978-5-209-09428-9.
19. Осипов П.Ф. Гидравлические и гидродинамические расчеты при бурении скважин: Учебное пособие / П.Ф. Осипов. – Ухта: УГТУ, 2004. – 71 с.
20. Слабнов, В.Д. Математическое моделирование технологии регулирования процесса извлечения нефти из неоднородных пластов [Электронный ресурс] : монография / В.Д. Слабнов. — Электрон. дан. — Казань : КФУ, 2014. — 188 с
21. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов / Е.В. Смидович. - М.: Альянс, 2011. - 328 с.
22. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа : учебно-практическое пособие / А.И. Снарев. - 3-е изд., доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2010. - 232 с.
23. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Проектирование разработки / Ш. К. Гиматулинов, Ю. П. Борисов, М. Д. Розенберг. - Москва: Недра, 1983.
24. Тагиров, К. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин / К.М. Тагиров. - М.: Academia, 2012. - 336 с.
25. Тетельмин Владимир Владимирович. Нефтегазовое дело. Полный курс [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 2-е изд.; Электронные текстовые данные. - Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2014. - 800 с.
26. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов: примеры решения типовых задач : в 2 т. / А.А. Гладенко, С.М. Чекардовский, С.Ю. Подорожников и др. ; ред. Ю.Д. Земенков ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – Т. 1. – 427 с.
27. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов: примеры решения типовых задач : в 2 т. / А.А. Гладенко, С.М. Чекардовский, С.Ю. Подорожников и др. ; ред. Ю.Д. Земенков ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – Т. 2. – 352 с.
28. Уиллхайд П.Г. Заводнение пластов. — М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. — 792 с.
29. Управление проектами: фундаментальный курс / А. В. Алешин, У67 В. М. Аньшин, К. А. Багратиони и др. ; под ред. В. М. Аньшина, О. Н. Ильиной ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. — 620, [4] с. — (Учебники Высшей школы экономики).

30. Храменков В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для вузов / В. Г. Храменков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00854-8.
31. Чарный И.А. Подземная гидрогазодинамика / И.А. Чарный. - М.: Институт компьютерных исследований, НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2007. - 436 с.
32. Юнин Е.К. Основы механики глубокого бурения / Е.К. Юнин, В.К. Хегай. - Л.: Недра, 2010. - 168 с.
33. <https://www.coursera.org/learn/oilandgas>

4. Демоверсии заданий отборочного этапа (тесты):

**Демоверсия тестовых вопросов для отборочного этапа по направлению
«Нефтегазовое дело»**

1. На какое из перечисленных рабочих давлений из ряда стандартных не выпускается фонтанная арматура и ее запорные устройства?

14 МПа

21 МПа

28 МПа

35 МПа

2. Каким из перечисленных способов производится регулирование длины хода точки подвеса штанг станка-качалки на практике?

применением устьевого штока меньшей или большей длины

изменением вертикального положения рамы станка-качалки на фундаменте

спуском насоса ниже уровня установки в скважине

перестановкой шатуна на кривошипе

3. Для чего предназначены магистральные трубопроводы?

А. Соединяющие скважины с различными объектами.

В. Для транспортировки товарной нефти и нефтепродуктов из районов их добычи, производства или хранения до мест потребления.

С. Для транспортировки в пределах промышленного предприятия или группы этих предприятий различных веществ необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

4. В чем заключается технология последовательной перекачки?

А. На нефтеперекачивающей станции различные партии нефтепродуктов смешивают в резервуаре и далее транспортируют последовательно смеси из разных резервуаров.

В. На нефтеперекачивающей станции различные партии нефтепродуктов смешивают в резервуаре и далее транспортируют последовательно смеси из разных резервуаров в конечном пункте происходит процесс отстаивания.

С. В трубопровод закачивают партии различных нефтепродуктов и они перекачиваются посредством прямого контактирования.

5. Как решается проблема сезонного колебания потребности газа?

А. Аккумулирующая способность газопровода.

В. Сооружение подземных газохранилищ.

С. Создание баз хранения сжиженного газа.

6. Расстояние от устья до забоя по оси ствола определяет?

а) длину скважины

б) проекции оси

с) ширину скважины

7. Диаметр скважины, как правило

а) увеличивается от устья к забою ступенчато на определенных интервалах

б) уменьшается от устья к забою ступенчато на определенных интервалах

с) меняется в зависимости от горных пород

8. В каком году на территории современной России были пробурены первые скважины:

а) 1932;

б) 1736;

в) 1893;

г) 1864.

9. В сернистой нефти содержание серы составляет:

а) до 0,2%;

б) до 1,8%;

в) 0,5-2,0%;

г) от 0,5%.

10. Плотность гидратов природных газов составляет:

- а) 680 кг/м³;
- б) 980 кг/м³;
- в) 1380 кг/м³;
- г) 1500 кг/м³.

11. Самый дорогостоящий вид доставки нефтепродуктов:

- а) автотранспорт;
- б) железнодорожный транспорт;
- г) авиационный транспорт;
- д) водный транспорт.

12. Подача центробежного насоса – это

- Дебит скважины
- Добыча нефти
- Приток из пласта
- Количество жидкости, перекачиваемой насосом в единицу времени

13. Полезная мощность насоса – это

- Производство давления, развиваемого насосом, на объёмную подачу
- Разность удельных энергий потока жидкости на выходе насоса и на входе в него
- Производство напора и подачи насоса

14. Проницаемость пласта определяет способность

- Вмещать в пустотах породы пластовые флюиды
- Пропускать через себя жидкости
- Пропускать через себя газы
- Вмещать в пустотах породы газы
- Пропускать и газы и жидкости

15. Основной причиной отложения АСПО является

- Увеличение скорости течения водонефтегазовой смеси
- Изменение термобарических параметров течения газожидкостной смеси в скважинах
- Шероховатость НКТ
- Все ответы верны
- Нестабильная работ насоса

16. Гидродинамически совершенная скважина

- Скважина, вскрывшая пласт строго вертикально
- Скважина с перфорированным забоем
- Скважина с перекрытием забоя гравийным фильтром
- Скважина с перекрытием забоя щелевым фильтром
- Скважина с открытым забоем, вскрывшая пласт на всю его толщину

17. Величина притока жидкости в формуле Дюпюи зависит от

- Проницаемости
- Перепада между пластовым и забойным давлением
- Вязкости
- Толщины пласта
- Всех перечисленных факторов

18. В чем принцип водогазового воздействия?

- тампонирующее высокопроницаемых интервалов газом и закачка воды в низкопроницаемые интервалы
- тампонирующее высокопроницаемых интервалов водой и закачка газа в низкопроницаемые интервалы

- тампонирующие высокопроницаемые интервалы нефтью и закачка газа в низкопроницаемые интервалы
 - тампонирующие высокопроницаемые интервалы водой и закачка нефти в низкопроницаемые интервалы
19. Выберите основные принципы автоматизации производственного процесса:
- Контроль, изменение, управление
 - Оценка, анализ, регулирование
 - **Контроль, регулирование, управление**
 - Управление и контроль
20. Выберите ситуацию технологического процесса, не входящую в область АСУТП
- Плановые и аварийные ситуации
 - **Предпусковые операции**
 - Нормальные технологические условия
 - Переходы на новые технологические режимы
21. Какая метрологическая характеристика отражает степень точности измерения
- Порог чувствительности
 - Нормируемая характеристика
 - **Чувствительность**
 - Динамическая характеристика
22. Какой процент российских запасов нефти и газа относится к трудноизвлекаемым запасам нефти (ТИЗН)?
- 26%;
 - 47%;
 - **65%**
23. При каком содержании глинистых минералов коллектор называется «глинистым»?
- 5-10%;
 - 10-20%;
 - **больше 20%**
24. Какую значительную долю могут составлять глинистые минералы в терригенных коллекторах?
- 5-10%;
 - 10-15%;
 - **20-50%**
25. Что такое коллектор нефтяной залежи?
- Содержание нефти совместно с водой в породном интервале
 - Содержание нефти совместно с газом в породном интервале
 - **Содержание нефти совместно с газом, водой в разветвленной системе порового пространства породного интервала**
26. Осадок называют хорошо отсортированным, если
- А. **все зерна одинакового размера**
 - Б. все зерна разного размера
 - В. отсортированность никак не связана с размером зерен
27. Превращение осадка в осадочную породу называют
- А. метаморфизмом
 - **диагенезом**
 - В. анатексисом
28. Осадочные породы формируются
- **в результате разрушения горных пород, переноса обломков и их отложения в западинах рельефа, морских бассейнах, и т.д.**
 - Б. в результате действия глубинных тепловых источников (магмы, плюмов, и т.д.)

В. в результате переплавления первичных пород

29. Пустоты между частицами (зернами) в осадочных породах называются

А. поры

Б. вкрапления

В. кристаллиты

30. Ловушка – это

А. резервуар, где имеются условия для накопления и сохранения углеводородов

Б. комплекс отложений, где под влиянием внешних сил происходит перемещение углеводородов

В. коллекторское тело, сложенное пористыми, проницаемыми породами

31. Вид порового пространства, характерный для песков, песчаников

А. межформенный, внутриформенный

Б. каверновый, внутриформенный

В. межзерновой, трещинный

32. Технологию SAGD применяют для добычи?

• Легкой нефти

• Тяжелой нефти и битумов

• Особо легкой нефти

33. В каком направлении образуются трещины ГРП?

• в направлении, перпендикулярном минимальному горному напряжению

• в направлении, перпендикулярном максимальному горному напряжению

• в любом требуемом направлении

34. Какое утверждение про кислотное воздействие неверно?

• Воздействия на ПЗП кислотными составами основаны на их способности вступать в химическую реакцию растворения карбонатными, терригенными породами с очисткой существующих или образованием новых пустот и каналов.

• Все породы реагируют с кислотой одинаково, тип породы коллектора и литологическая характеристика породы не определяют метод и эффективность кислотного воздействия.

• Кислотные ванны применяются во всех скважинах с открытым забоем после бурения и при освоении, для очистки поверхности забоя от остатков цементной и глинистой корки, продуктов коррозии, кальцитовых выделений из пластовых вод и др.

35. Математические модели..... (продолжите)

А....это модели, которые воспроизводят физические процессы вытеснения нефти из горных пород.

Б..... имеют ту же физическую природу, что и изучаемый объект.

В. это динамические модели, которые имеют ту же физическую природу, что и изучаемый объект.

Г. модели, представляющие собой системы математических уравнений, описывающие с физической точки зрения характер исследуемого процесса.

36. Удаление из газа капельной жидкости и механических примесей осуществляется при помощи процесса, называемого..

– сепарацией

– абсорбцией

– адсорбцией

– осушкой

37. Класс газопровода $D_n=1420$, $P_{раб}=10,4$ МПа следует принимать

– I

– II

– III

– IV

38. Трубопровод, соединяющий НПС (нефтеперекачивающую станцию) и морской терминал, следует относить к

- промышленным трубопроводам
- технологическим трубопроводам
- магистральным газопроводам
- **магистральным нефтепроводам**

39. Подводные переходы, как правило, сооружаются..

- **с резервной ниткой того же диаметра**
- с диаметром, превышающим основную трубу не менее, чем на 200 мм
- с диаметром, меньше, чем у основной трубы не менее, чем на 200 мм
- в надземном исполнении, другие способы прокладки на таких участках не допустимы

40. В каком виде должен быть растворитель (УВ газ) в пластовых условиях:

- a. в газообразном виде;
- b. в жидкой фазе;**
- c. не имеет значения;

41. Какие соединения относятся к углеводородным компонентам нефти?

- **фенолы**
- олефины
- ксилолы
- церезины

42. По 5 атомов углерода в молекуле содержат углеводороды нефти:

- **2-метилбутан**
- циклобутан
- этилциклопентан
- 3-метилпентан
- метилциклогексан

43. Назначение процесса – каталитический крекинг

- Получение высокооктанового компонента бензина
- Получение жирного газа
- Получение автобензина
- **Получение высокооктанового компонента бензина и жирного газа из вакуумных газойлей**
- Получение светлых нефтепродуктов

44. Какой процесс называется гидрокрекингом?

- деструкция менее 10% мас. сырья
- деструкция 5-10% мас. сырья
- **деструкция более 10% мас. сырья**
- без деструкции сырья
- в присутствии водорода

45. Исследование, заключающееся в наблюдении за изменением давления в одной из скважин (пьезометрической или простаивающей) при создании возмущения в другой (добывающей или нагнетательной) называется ...

- **гидропрослушивание**
- КВД
- КПД
- кавернометрия

46. ПГИ – это

- промыслово-геофизические исследования
- подводный геодезический инструмент
- производство графитовых изделий

47. При работе добывающей скважины вокруг неё в пласте "образуется"

- воронка депрессии
- воронка репрессии
- ничего не образуется

48. По какой формуле можно определить приток нефти к скважине, если флюид движется идеально радиально?

- закон Дарси
- формула Дюпюи
- формула Щелкачева

49. Конструкция забоя скважины должна обеспечивать

- эффективную гидродинамическую связь забоя скважины с нефтенасыщенным пластом
- механическую неустойчивость призабойной части пласта
- возможность вскрытия только всей нефтенасыщенной толщины пласта
- возможность воздействия только на всю толщину пласта

50. Режим, при котором нефть вытесняется из пласта под действием напора краевой воды и основным источником энергии при этом служит упругость пород-коллекторов и насыщающей их жидкости, называется ...

- упругим режимом
- водонапорным режимом
- упруговодонапорным режимом
- газонапорным режимом
- гравитационным режимом