Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы нефтегазового дела», 5 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (далее - РГЗ) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ: студенты должны закрепить теоретические знания и практические навыки, формируемые в дисциплине.

Обязательным элементом РГЗ являются решение задач, описанных в структуре ниже.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета). РГЗ(Р) выполняется индивидуально Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием. Замена задания РГЗ осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ. По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

I часть РГЗ (Реферат). Реферат может быть написан, как по теме, предложенной руководителем, так и по теме выбранной студентом самостоятельно, при предварительном согласовании с преподавателем. При выполнении первой части РГЗ студенты проводят поиск библиографических источников по выбранной теме, систематизируют, обобщают информацию и представляют объективную оценку.

Перед выдачей задания на РГЗ проводится лекция-беседа со всей группой, где излагается содержание и объём проекта, последовательность выполнения работ, требования, предъявляемые к работе и её оформлению, перечень рекомендуемых библиографических источников, справочных материалов и другие вопросы. Обязательные структурные части РГЗ:

1) титульные листы (общие к I и II частям);
2) содержание (общие по I и II части);
3) введение
4) текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации (при цитировании источника должна быть оформлена ссылка по тексту), использованные автором (в анализ по выбранной теме желательно включать: хронологическую историческую справку; раскрывать суть явления, при необходимости включать основные определения понятий, проводить описание процесса; сфер применения; существующий технологический уровень и направления, тенденции развития), контекст реферата должны быть представлен схемами, таблицами, в отдельных случаях содержать рисунки с представлением и описанием образцов технологического оборудования. Если тема направлена на раскрытие отдельного технологического процесса в контекст желательно включить показатели, определяющие качество технологического процесса, при необходимости расчетные соотношения и математические модели.
5) заключение;

Примечание: список использованных библиографических источников и приложения

(необязательная часть), включающие: таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы (приводятся в конце II части).

II Расчетная часть, комплекс решенных задач. Исходными данными для выполнения II Части РГЗ являются номер варианта, предложенный преподавателем. Расчетная часть, включает комплекс задач: по расчету молекулярной массы и плотности газа при нормальных и стандартных условиях; определение относительной плотности газа по воздуху. Группу задач направленных на установление: псевдокритических температуры и давления; приведенных параметров газа; плотностей при нормальных и рабочих условиях; установление коэффициента сверхсжимаемости и секундного расхода. Задачи по гидравлическому расчету промысловых нефтепродуктопроводов с установлением: средней скорости течения жидкости; режима течения жидкости (ламинарный или турбулентный); коэффициента гидравлического сопротивления; перепада давления в различных единица измерения; потери напора на преодоление сил трения соотношению Дарси-Вейсбаха; определению пропускной способности нефтепровода. Гидравлические расчеты простых газопроводов.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Оцениваемые позиции:

1. Проработанность текстового материала: умение работать с источниками информации, систематизировать и структурировать материал; обоснованность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; стилевое единство текста.

2. Степень раскрытия сущности вопроса: соответствие содержания теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме); точность и структурированность текста описывающего тот или иной технологический процесс, четкость последовательность в изложении материала.

3. Обоснованность выбора источников: оценка использованных библиографических источников, количество и информативность источников и работ по анализируемой теме (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

4. Соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на библиографические источники; оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч.

орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией, правильность выбора формата представления материала: таблицы, графики, рисунки.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 28 до 32 баллов.*

РГЗ считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 22 до 27 баллов.*

РГЗ считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 16 до 21 балла.*

РГЗ считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 16 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 16 до 32 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем (заданий, вариантов) оставить нужное РГЗ(Р)

1. История становления и развития нефтяной отрасли (мировой опыт и РФ)
2. История становления и развития газовой отрасли (мировой опыт и РФ)
3. Состав нефти. Физико-химические свойства.
4. Физико-химические свойства природного газа
5. Виды топлив и нефтяные масла.
6. Нефть и газ – сырье для нефтехимического производства.
Классификация продуктов переработки.
7. Сферы применения природного газа.
8. Теории и гипотезы образования углеводородов.
9. Формирование залежей углеводородов.
10. Разведка месторождений нефти и газа.
11. Основы разработки нефтегазовых месторождений на территории шельфов и океаническом дне.
12. Основы нефтегазопромысловой геологии.
13. Сжиженный природный газ.
14. Сланцевый газ
15. Сланцевая нефть
16. Нетрадиционные виды природного газа: угольный метан; газовые гидраты.
17. Развитие биотоплива.
18. «Водородная» энергетика.
19. Воспроизводство углеводородов и экологические аспекты нефтегазового комплекса
20. Крупнейшие отечественные нефтегазовые компании (Роснефть / Газпром)
21. Крупнейшие зарубежные нефтегазовые компании (BP, Shell, Exxon Mobil…)
22. Тенденции развития нефтегазовой отрасли (перспектива на 10-25 лет)
(теория «пика» в потреблении угля / нефти / газа)
23. Разработка и добыча нефти и газа на арктическом шельфе
24. Альтернативная энергетика (ветроэнергетика)
25. Альтернативная энергетика (солнечная энергетика)
26. Альтернативная энергетика (гидроэнергетика / геотермальная энергия)
27. Нефтяные пески и высоковязкая нефть (битумные породы)
28. Охрана окружающей среды и эмиссия парниковых газов. Влияние ископаемого топлива на климат планеты.
29. Тема, предложенная студентом (по согласованию с руководителем)

Таблица 1 - Состав природного газа месторождений Российской Федерации

Вариант / месторождение		Состав газа, % объёме								Плотность по воздуху
		CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	CO_2	H_2S	N_2+R	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вуктыльское	84,50	7,4	2,0	0,60	0,3	0,10	-	5,10	0,648
2	Уренгойское (сеноман)	98,26	0,155	0,004	следы	-	0,321	-	1,274	0,564
3	Медвежье	98,80	0,100	0,02	0,002	-	0,10	-	1,10	0,560
4	Заполярное	98,60	0,070	0,02	0,013	0,01	0,18	-	1,10	0,564
5	Ямбургское (сеноман)	98,597	0,062	0,004	-	-	0,188	-	1,148	0,562
6	Соленинское	95,50	3,30	0,07	0,25	0,15	0,50	-	0,20	0,586
7	Усть-Вилюйское	94,90	2,20	0,50	0,50	0,29	0,20	-	1,50	0,596
8	Оренбургское	81,70	4,00	1,60	1,05	1,95	1,10	1,8	6,80	0,711
9	Тазовское	98,70	0,06	0,003	0,01	-	0,39	-	0,86	0,564
10	Губкинское	98,312	0,09	-	-	-	0,591	0,013	0,994	0,564
11	Русское	98,745	0,095	-	-	-	0,415	0,013	0,732	0,569
12	Комсомольское	97,640	0,267	0,047	-	-	0,321	-	0,725	0,566
13	Вынгапуровское	97,792	0,16	-		-	0,124	-	1,924	0,562
14	Новопортовское	95,43	0,56	0,02	0,01	-	2,53	-	1,450	0,640
15	Средневелюйское	89,22	6,60	1,60	0,50	0,38	0,20	-	1,50	0,629
16	Мастаховское	93,40	3,40	1,30	0,50	0,10	0,20	-	1,10	0,596
17	Вэнгаясинское	97,72	0,538	0,024	-	-	0,34	-	2,25	0,569
18	Уренгойское (валанжин)	85,31	5,81	5,31	2,05	0,18	0,44	-	0,90	0,673
19	Варьеганское	97,725	0,538	0,024	-	-	0,345	-	1,368	0,569
20	Арктическое	97,52	0,148	0,043	0,037	0,028	0,332	-	1,892	0,568
21	Юбилейное	98,67	0,06	0,002	-	-	0,22	-	1,04	0,566
22	Пякопурское	97,00	0,16	0,005	0,001	0,01	0,30	-	2,524	0,567
23	Пеляткинское	92,1	3,6	0,13	0,19	0,14	0,03	-	3,81	0,627
24	Ямсовейское	98,48	0,114	-	-	-	0,16	-	1,236	0,562
25	Бованенковское	99,03	0,028	0,007	0,003	-	0,06	-	0,88	0,559
26	Восточно-Таркосалинское	98,27	0,071	0,009	0,004	-	0,21	-	1,43	0,563
27	Западно-Таркосалинское	97,74	0,0149	0,069	0,066	0,012	0,42	-	1,36	0,567
28	Южно-Русское	98,40	0,058	0,004	-	-	0,28	-	1,258	0,563
29	Крузенштернское	99,07	0,012	0,002	-	-	0,11	-	0,806	0,560
30	Харампуровское	97,363	0,124	0,021	0,014	-	0,266	-	2,212	0,568

Таблица 2 - Основные показатели углеводородных компонентов природных газов

Показатель	Метан	Этан	Пропан	Бутан	Пентан	Гексан
Химическая формула	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{12}
Газовая постоянная, кГс·м/(кг·°С) или (Дж/кг·°С)	52,95 / 518,9	28,19 / 276,2	19,23 / 188,4	14,95 / 146,5	11,75 / 115,1	9,84 / 96,4
Температура при 0,1 МПа, °С:						
плавления	-182,5	-172,5	-187,5	-145,5	-129,7	-95,5
кипения	-161,3	-88,6	-42,2	-10,1	+36,2	+69,0
Критические параметры:						
температура $T_{кр}$, К	190,5	305,4	369,8	408,1	469,7	574
давление $P_{кр}$, МПа	4,88	5,07	4,42	3,80	3,50	3,13
плотность, кг/м^3	162	210	225,5	232,5	232	-
объем, м^3/кг	0,00617	0,0047	0,00443	0,0043	0,0043	-
Плотность при 0,1 МПа и 0 ^{0}С, кг/м^3	0,717	1,344	1,967	2,60	3,22	3,88
Удельный объем при 0,1 МПа и 0 °С, кг/м^3	1,4	0,746	0,510	0,385	0,321	0,258
Плотность в жидком состоянии при $T_{кип}$ и	416	546	585	582	637	664
Удельная теплоёмкость при						
при постоянном давлении C_p	2,22	1,73	1,57	1,50	1,45	1,42
при постоянном объёме C_v	1,70	1,44	1,36	1,31	1,29	1,28
Коэффициент динамической вязкости при 0 ^{0}С и 0,1 МПа, 10^{-12} МПа·с	1,05	0,87	0,76	0,70	0,63	0,62

Таблица 3 − Основные показатели неуглеводородных компонентов природных газов

Показатель	Диоксид углерода	Сероводород	Азот	Водяной пар	Гелий
Химическая формула	CO_2	H_2S	N_2	H_2O	He_2
Молекулярная масса	44,01	34,08	28,02	18,02	4,00
Газовая постоянная, (кГс·м/кг · °С)	19,27	24,9	30,26	47,06	21,2
Температура при 0,101 МПа, °С:					
плавления	-56,6	-82,9	-209,9	0,0	-272,2
кипения	-78,5	-61,0	-195,8	100,0	-268,9
Критическая температура, К	304	373,4	125,9	647,1	5,1
Критическое давление, МПа	7,64	9,06	3,53	23,0	0,24
Плотность при 0 °С и 0,101 МПа, кг/м^3	1,977	1,539	1,251	0,805	0,178
Удельный объём при 0 °С и 0,101 МПа, м^3/кг	0,506	0,650	0,799	1,248	0,069
Плотность в жидком состоянии при температуре кипения и 0,101 МПа, кг/м3	924,8	950	634,1	1000 при 4 °С	- - -
Удельная теплоёмкость, кДж/(кг · °С):					
при постоянном давлении Ср	0,846	1,064	1,043	2,01	0,859
при постоянном объеме Су	0,654	0,804	0,746	0,151	0,515
Теплота испарения при 0,101 МПа, кДж/кг	348,3	553,5	199,9	2259	4,1
Вязкость при 0 ^{0}С и 0,101 МПа, 10^{-12}МПа·с	1,39	1,20	1,70	0,9	-

Таблица 4 − Исходные данные по расчету природного газа при рабочих условиях

Вариант	Q	v	P_p	T_p	$T_{гр}$	$\alpha_н$	l
	$\frac{млн.м^3}{сут}$	*м/с*	*МПа*	*К*	*К*	$\frac{Вт}{м^2 \cdot {}^0C}$	*км*
1	3,7	4,3	15,1	315	263	1,73	17
2	5,5	4,3	11,2	287	258	1,74	15
3	4,1	2,0	10,1	286	258	1,74	13
4	5,3	3,4	11,3	287	258	1,74	16
5	4,2	3,8	11,6	283	258	1,74	18
6	0,8	1,1	18,5	297	259	1,72	9
7	0,9	1,2	19,7	308	259	1,72	12
8	1,8	0,7	13,0	293	277	1,71	14
9	2,7	1,2	10,2	283	258	1,74	10
10	3,2	1,5	10,9	284	259	1,72	11
11	4,1	3,5	11,0	283	259	1,73	9
12	5,0	3,2	10,8	284	257	1,74	14
13	3,7	2,5	12,1	285	260	1,72	8
14	6,9	5,1	11,5	292	258	1,73	12
15	1,7	1,5	18,5	292	257	1,74	14
16	0,5	0,9	21,2	293	265	1,73	8
17	0,8	0,6	10,7	284	266	1,74	7
18	0,6	0,4	31,0	298	258	1,74	13
19	0,7	0,3	11,0	283	260	1,72	12
20	0,6	0,5	10,7	282	269	1,73	9
21	2,3	1,3	10,1	284	268	1,72	7
22	0,8	0,4	11,0	283	266	1,74	10
23	1,4	0,6	23,0	295	258	1,72	12
24	4,1	2,7	10,3	283	259	1,74	15
25	5,7	3,5	9,5	281	258	1,73	14
26	0,9	0,55	10,5	284	260	1,72	11
27	0,5	0,45	11,0	285	259	1,74	8
28	0,7	0,6	11,1	285	260	1,72	12
29	0,6	0,5	9,6	291	258	1,74	9
30	0,5	0,3	11,5	284	259	1,72	13