

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.06 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ**

Направление подготовки (специальность) 21.04.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки (специализация) 21.04.01.01 Трубопроводный инжиниринг

Форма обучения очная

Год набора 2024

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили

Доцент, канд. техн. наук Верещагин Валерий Иванович

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины:

Изучение разнообразных вопросов по методам оценки сопротивления металла труб разрушению, сталям для труб магистральных газонефтепроводов, конструкциям и методам изготовления труб для газонефтепроводов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины:

Изучить существующий ассортимент конструкционных материалов, применяемых при техническом обслуживании и текущем ремонте магистральных трубопроводов; применять конструкционные материалы для технического обслуживания и текущего ремонта магистрального трубопровода; овладеть навыками выбора конструкционных материалов для технического обслуживания и ремонта магистрального трубопровода.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	
ПК-7.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знать, как правильно использовать и обслуживать оборудование, конструкции, объекты, машины и механизмы в нефтегазовой отрасли, согласно правилам. Уметь обеспечивать безопасность и эффективность работы технологического оборудования в нефтегазовой сфере. Владеть навыками самостоятельной работы с нормативными документами, регулирующими эксплуатацию и обслуживание технологического оборудования, конструкций, объектов, машин и механизмов в нефтегазовой промышленности.

### 1.4 Особенности реализации дисциплины.

URL-адрес и название электронного обучающего курса

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=39218>

Дисциплина реализуется с применением ЭО и ДОТ

## 2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3 (108)	3 (108)
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	0,8 (28)	0,8 (28)
занятия лекционного типа	0,3 (12)	0,3 (12)
практические занятия	0,4 (16)	0,4 (16)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1,2 (44)	1,2 (44)
<b>Вид промежуточной аттестации (Экзамен)</b>	36	Экзамен

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате
<b>Раздел 1. Общие сведения о трубопроводном транспорте и применяемых в нем материалов и изделий</b>					
1.	Лек	Тема 1. Общие сведения о транспортировании нефти, нефтепродуктов и газа.	1	2	1
2.	Лек	Тема 2. Классификация стали	1	2	1
3.	Лек	Тема 3. Исходные материалы и заготовки для производства труб	0,5	2	0,5
4.	Лек	Тема 4. Сортамент труб	0,5	2	0,5
5.	Ср	Закрепление теоретического материала, выполнение теста с целью самоконтроля остаточных знаний	4	2	4
<b>Раздел 2. Материалы для труб нефтяной и газовой промышленности</b>					
1.	Лек	Тема 5. Материалы для бурильных, обсадных, насосно-компрессорных труб и труб для ремонта скважин	1	2	1
2.	Пр	Расчётно-графическая работа №1 Определение толщины стенки трубы. уточнение толщин стенок труб на отдельных участках магистрального трубопровода.	2	2	2
3.	Пр	Расчётно-графическая работа №2 Проверка подземного и наземного (в насыпи) трубопроводов на прочность и недопустимость пластических деформаций	2	2	2
4.	Пр	Расчётно-графическая работа №3 Определение шага расстановки грузов при укладке трубопровода в обводнённой местности	2	2	2
5.	Лек	Тема 6. Материалы для магистральных трубопроводов	1	2	1
6.	Пр	Расчётно-графическая работа №4 Определение шага расстановки анкерных устройств при укладке трубопровода в обводнённой местности	10	2	10
7.	Ср	Закрепление теоретического материала, выполнение теста с целью самоконтроля остаточных знаний	8	2	8
<b>Раздел 3. Технологии производства труб и применяемые материалы</b>					
1.	Лек	Тема 7. Общая характеристика производства труб	1	2	1
2.	Лек	Тема 8. Технологии производства труб	1	2	1
3.	Ср	Закрепление теоретического материала, выполнение теста с целью самоконтроля остаточных знаний	8	2	8
<b>Раздел 4. Трубопроводная арматура</b>					
1.	Лек	Тема 9. Общие сведения об арматуре.	1	2	1
2.	Лек	Тема 10. Трубопроводная арматура	1	2	1

3.	Лек	Тема 11. Приводы трубопроводной арматуры	1	2	1
4.	Ср	Закрепление теоретического материала, выполнение теста с целью самоконтроля остаточных знаний	4	2	4
<b>Раздел 5. Материалы для защиты труб от коррозии</b>					
1.	Лек	Тема 12. Материалы для защиты труб от коррозии.	2	2	2
2.	Ср	Закрепление теоретического материала, выполнение теста с целью самоконтроля остаточных знаний, подготовка к выполнению и защите рефератов	4	2	4
3.	Реф	Выполнение и подготовка к защите рефератов	8	2	8
4.	РГР	Выполнение расчетно-графической работы	8	2	8
5.	Экзамен		36	2	

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гуревич Д. Ф. Трубопроводная арматура: справ. пособие. - Москва: URSS, 2009. - 368 с..
2. Гуревич Д. Ф. Расчет и конструирование трубопроводной арматуры: Промышленная трубопроводная арматура. Конструирование трубопроводной арматуры. - Москва: URSS, 2008. - 416 с..
3. Полянский Р. П., Пастернак В. И. Трубы для нефтяной и газовой промышленности за рубежом: - Москва: Недра, 1979. - 215 с..
4. Вяхирев Р.И., Кершенбаум В.Я. Трубы нефтегазового сортамента: Международный транслятор-справочник. - Минск: Наука и техника, 1997. - 344 с..
5. Гуревич Д. Ф., Заринский О. Н., Косых С. И., Косых С. И. Трубопроводная арматура с автоматическим управлением: справочник. - Ленинград: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1982. - 320 с..
6. Мустафин Ф.М., Гумеров А.Г., Коновалов Н.И. Трубопроводная арматура: Учеб. пособие для вузов. - Уфа: УГНТУ, 2003. - 204 с.
7. Шмидт Т. Стальные трубы: справочник, пер. с нем.. - Москва: Metallургия, 1982. - 536 с..
8. Сокольников. А.Н. Трубопроводы нефти, нефтепродуктов и газа [Электронный ресурс]: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 23.03.03.07 - Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (Трубопроводный транспорт нефти и газа). - Красноярск: СФУ, 2016. - – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8886> .

##### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.

##### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная правовая система "КонсультантПлюс". <https://www.consultant.ru>  
Электронная правовая система "КонсультантПлюс"
2. Материалы для сооружения трубопроводов <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=39218>

#### **5 Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

1) учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета;

2) помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю) Б1.В.06 Материалы для сооружения трубопроводов

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) 21.04.01.01 Трубопроводный инжиниринг

Красноярск 2025

**1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами**

Семестр	Код и содержание индикатора компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-7: Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли			
2	ПК-7.2: Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знать, как правильно использовать и обслуживать оборудование, конструкции, объекты, машины и механизмы в нефтегазовой отрасли, согласно правилам.	Расчётно-графическая работа. Тестовые задания. Реферат. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации
		Уметь обеспечивать безопасность и эффективность работы технологического оборудования в нефтегазовой сфере.	Расчётно-графическая работа. Тестовые задания. Реферат. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации
		Владеть навыками самостоятельной работы с нормативными документами, регулирующими эксплуатацию и обслуживание технологического оборудования, конструкций, объектов, машин и механизмов в нефтегазовой промышленности.	Расчётно-графическая работа. Тестовые задания. Реферат. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

**2 Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения**

### **Расчётно-графическая работа.**

**Задание №1. Определение толщины стенки трубы. Уточнение толщин стенок труб на отдельных участках магистрального трубопровода.**

Определить толщину стенки нефтепродуктопровода диаметром по варианту и длиной 160 км без промежуточных насосных станций, рассчитанного на рабочее давление. Температура перекачиваемого нефтепродукта  $T_{\text{Э}} = 282 \text{ К}$ . Нефтепродуктопровод предполагается изготовить из труб завода.

#### **Инструкции и/или методические рекомендации по выполнению**

1. Находим, способ изготовления трубы и материал.
2. Найти расчетное сопротивление металла по формуле:

$$R_1 = R_{\text{НП}} \cdot \frac{m_0}{K_1 \cdot K_{\text{Н}}}$$

3. По формуле вычисляем расчетную толщину стенки трубопровода:

$$\delta = \frac{n_1 \cdot p \cdot D_{\text{Н}}}{2 \cdot (n_1 \cdot p + R_1)}$$

4. Полученное расчетное значение толщины стенки округляем до ближайшего большего по сортаменту.

5. Абсолютные значения максимального положительного и максимального отрицательного температурных перепадов по формулам

$$\Delta T_{(+)} = \frac{\mu \cdot R_1}{\alpha \cdot E} \text{ град};$$

$$\Delta T_{(-)} = \frac{R_1 \cdot (1 - \mu)}{\alpha \cdot E} \text{ град.}$$

К дальнейшему расчету принимаем большую из величин.

6. По формуле находим величину продольных осевых сжимающих напряжений (МПа)

$$\sigma_{\text{ПР.Н}} = -\alpha \cdot E \cdot \Delta T + 0,3 \cdot \frac{n \cdot p \cdot d}{\delta}$$

Знак «минус» указывает на наличие осевых сжимающих напряжений.

7. Поэтому по формуле в дальнейшем вычисляем коэффициент  $\psi$ , учитывающий двухосное напряженное состояние металла:

$$\psi = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left( \frac{|\sigma_{\text{ПР.Н}}|}{R_1} \right)^2} - 0,5 \frac{|\sigma_{\text{ПР.Н}}|}{R_1}.$$

8. По формуле пересчитываем толщину стенки нефтепродуктопровода:

$$\delta = \frac{n_1 \cdot p \cdot D_H}{2 \cdot (n_1 \cdot p + \psi_1 \cdot R_1)} \text{ м.}$$

Таким образом, ранее принятая толщина стенки может быть изменена или принята как окончательный результат.

### **Задание №2. Проверка подземного и наземного (в насыпи) трубопроводов на прочность и недопустимость пластических деформаций**

Проверить на прочность, на недопустимость пластических деформаций участок магистрального нефтепровода с наружным диаметром  $D_H$  и толщиной стенки –  $\delta$  рассмотренного в примере 1. Исходные данные для расчёта: категория участка, внутреннее давление –  $P$ , марка стали, коэффициент надёжности по материалу –  $k_1$  Исходные данные представлены приложение 1. Радиус упругого изгиба  $R = 1000 D_H$ .

#### **Инструкции и/или методические рекомендации по выполнению**

1. Вычисляем кольцевые напряжения от расчётного внутреннего давления

$$\sigma_{\text{кц}} = \frac{n \cdot P \cdot D_{\text{вн}}}{2\delta} \text{ МПа.}$$

2. Так как нефтепровод испытывает сжимающие напряжения, по формуле (14) вычисляем коэффициент, учитывающий двухосное напряжённое состояние металла труб,

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left( \frac{295,5}{327,9} \right)^2} - 0,5 \cdot \frac{295,5}{327,9} = 0,333.$$

Следовательно,

$$\psi_2 R_1 = 0,333 \cdot 327,9 = 109,2 \text{ МПа.}$$

Так как,  $|69,7| \leq 109,2$  то условие прочности трубопровода (13) выполняется.

3. Выполним проверку на недопустимость пластических деформаций.

$$\frac{m_0}{0,9 \cdot k_H} R_2^H \text{ МПа.}$$

4. Рассчитываем коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла труб, по формуле (8)

$$\psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left( \frac{\sigma_{\text{кц}}^H}{\frac{m}{0,9 \cdot k_H} \cdot R_2^H} \right)^2} - 0,5 \cdot \frac{\sigma_{\text{кц}}^H}{\frac{m}{0,9 \cdot k_H} \cdot R_2^H} \quad (8)$$

5. Вычисляем величины, входящие в неравенства (15) и (16)

$$\begin{aligned} \psi_3 \frac{m_0}{0,9 \cdot k_H} R_2^H \\ 0,475 \cdot 350 = 166,3 \text{ МПа;} \\ \sigma_{\text{кц}}^H = \frac{295,5}{1,1} = 235,9 \text{ МПа.} \end{aligned}$$

6. По формуле (17) находим максимальные продольные напряжения в трубопроводе

$$\sigma_{\text{пр}}^H = \mu \cdot \sigma_{\text{кц}}^H - \alpha \cdot E \cdot \Delta T \pm \frac{E \cdot D_H}{2 \cdot R} \text{ МПа}$$

Так как,  $|-104,3| < 166,3$  и  $235,9 < 350$  т. е. неравенства (15) и (16) выполняются, то, следовательно, недопустимые пластические деформации трубопровода отсутствуют.

### **Задание 3. Определение шага расстановки грузов при укладке трубопровода в обводнённой местности**

Подземные и наземные (в насыпи) трубопроводы проверяют на прочность, деформацию и общую устойчивость и продольном направлении, а также против всплытия.

Используя данные задания 1, 2 рассчитать количество бетонных пригрузов участка нефтепродуктопровода длиной, данной по варианту, прокладываемого через болото. Угол поворота оси трубопровода принять равным  $\beta$  по варианту, радиус кривизны рельефа дна траншеи = 1000 м, толщину противокоррозионной битумной изоляции  $\delta_{\text{и}} = 0,006$  м, а толщину

футеровки  $\delta_{\phi} = 0,004$  м. Плотность воды, с учетом содержания солей и мех. примесей,  $\rho_{\text{В}} = 1100 - 1150$  кг/м<sup>3</sup>.

### **Инструкции и/или методические рекомендации по выполнению**

1. Наружный диаметр футеровки:

$$D_{\text{СР}} = D_{\text{Н}} + 2 \cdot (\delta_{\text{И}} + \delta_{\phi}) \text{ м.}$$

2. Расчетная выталкивающая сила воды:

$$q_{\text{В}} = \rho_{\text{В}} \cdot g \cdot \frac{\pi \cdot D_{\text{СР}}^2}{4} \text{ Н/м.}$$

3. Пересчитываем величину угла поворота оси в радианы:

$$\beta_{(\text{РАД})} = \frac{\beta \cdot \pi}{180} \text{ рад.}$$

4. Расчетная интенсивность нагрузки от упругого отпора при вогнутом изгибе по формуле:

$$q_{\text{ИЗГ}} = k_{\text{q}} \cdot \frac{E \cdot J}{9 \cdot \beta^2 \cdot R^3} \text{ Н/м.}$$

5. Нормативный вес балластировки в воде по формуле:

$$q_{\text{БАЛЛВ}}^{\text{Н}} = \frac{1}{n_{\delta}} \cdot (k_{\text{НВ}} \cdot q_{\text{В}} + q_{\text{ИЗГ}} - q_{\text{ГР}} - q_{\text{ДОП}}) \text{ Н/м.}$$

6. При использовании грузов типа УБО в соответствии с табл. 8  $m_{\text{Г}} = 1725$  кг. Принимая  $\rho_{\text{Б}} = 2300$  кг/м<sup>3</sup>, по формуле вычисляем расстояние между отдельными грузами:

$$l_{\text{Г}} = \frac{m_{\text{Г}} \cdot g}{q_{\text{БАЛЛВ}}^{\text{Н}}} \cdot \left( 1 - \frac{\rho_{\text{В}}}{\rho_{\text{Б}}} \right) \text{ м.}$$

7. Общее необходимое число грузов по формуле

$$N_{\text{Г}} = \frac{l_{\text{Т}}}{l_{\text{Г}}} \text{ шт.}$$

### **Задание 4. Определение шага расстановки анкерных устройств при укладке трубопровода в обводнённой местности**

Для условий примера 3 определить необходимое количество винтовых анкеров. Принять  $\gamma_{\text{ГР}} = 15$  кН/м<sup>3</sup>;  $h_{\text{А}} = 1,5$  м; грунт – по варианту.

### **Инструкции и/или методические рекомендации по выполнению**

1. В соответствии с табл. 9 для трубопровода диаметром 530 мм могут быть использованы анкеры с диаметром лопастей 0,2 и 0,3 м. Принимаем  $D_{\text{АНК}} = 0,3$  м.

2. Коэффициент условий работы винтовых анкеров по формуле:

$$m_{\text{АНК}} = 0,25 \cdot \left( 1 + \frac{D_{\text{Н}}}{D_{\text{АНК}}} \right)$$

3. Площадь лопастей винтового анкера по формуле:

$$F_{\text{Л}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{АНК}}^2}{8} \text{ м}^2.$$

4. Для угла внутреннего трения  $\varphi_{\text{ГР}} = 18$  град находим коэффициенты  $A$  ;  $B$ , после чего вычисляем расчетную несущую способность анкера по формуле:

$$P_{\text{АНК}} = \frac{m_{\text{В}}}{K_{\text{Н}}} \cdot F_{\text{Л}} \cdot (A \cdot C_{\text{ГР}} + B \cdot \gamma_{\text{ГР}} \cdot h_{\text{А}}) \text{ кН.}$$

5. Так как в нашем случае  $z_{\text{АНК}} = 2$ , то расчетная несущая способность анкерного устройства по формуле:

$$B_{\text{АНК}} = z_{\text{АНК}} \cdot m_{\text{АНК}} \cdot P_{\text{АНК}} \text{ кН.}$$

6. Расстояние между анкерными устройствами по формуле:

$$l_{\text{АНК}} = \frac{B_{\text{АНК}}}{q_{\text{БАЛ}}} \text{ м.}$$

7. Необходимое количество анкеров по формуле:

$$N_{\text{АНК}} = z_{\text{АНК}} \frac{l_{\text{Т}}}{l_{\text{АНК}}} \text{ шт.}$$

### **Критерии оценивания**

– оценка «отлично» выставляется, если решение задачи правильное, описание хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимыми схематическими изображениями объекта расчета и их пояснением. При защите задачи студент правильно и свободно владеет

терминологией, может объяснить ход решения задачи, дает верные и четкие ответы на дополнительные вопросы.

– оценка «хорошо» выставляется, если решение задачи правильное. Описание хода ее решения имеется, но недостаточно подробное и логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях объекта расчета. При защите задачи студент владеет только основной терминологией, может объяснить ход решения задачи, дает верные, но недостаточно четкие и полные ответы на дополнительные вопросы.

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если решение задачи правильное. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях объекта расчета. При защите задачи ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решение задачи неправильное. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений объекта расчета, или с большим количеством ошибок. При защите задачи ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

## **Рефераты**

1. Основные свойства и классификация металлов
2. Производство чугуна
3. Производство стали
4. Цветные металлы
5. Зависимость свойств от состава и структуры
6. Обработка стали и виды термообработки
7. Термическая обработка сталей
8. Легирование сталей
9. Старение металлов
10. Классификация разновидностей и механизм коррозии металлов.
11. Методы защиты металлов от коррозии
12. Пластические массы и полимеры
13. Химические волокна
14. Защитные смазки
15. Цинковые и алюминиевые покрытия трубопроводов
16. Стеклоэмали
17. Лакокрасочные покрытия
18. Битумные материалы
19. Полимерные материалы
20. Способы НМК трубопроводов
21. Производство меди

22. Виды сварочных соединений и швов
23. Классификация способов сварки.
24. Электродуговая сварка
25. Газовая сварка и резка металлов
26. Сварка давлением (с применением электрической энергии)

### **Инструкции и/или методические рекомендации по выполнению**

Реферат является традиционной формой контроля над уровнем знаний по предмету. От того, как он подготовлен, зависит положительная или отрицательная оценка знаний.

Приступая к работе над рефератом, необходимо четко представлять, о чём писать. То есть, прежде всего, надо разобраться, в сущности, темы реферата. Под темой понимается то главное, о чём говорится в тексте, это и материал, отобранный и организованный в соответствии с задачами текста, это и предмет, отражённый в определенном ракурсе и ставший, поэтому содержанием текста. Тема должна быть ясна и понятна. Если же это не так, то необходимо поработать со справочными изданиями (энциклопедиями, словарями, справочниками), где содержатся краткие сведения по различным отраслям знаний, либо – с учебной литературой по предмету. Тема определяет контуры объёма информации о предмете, который является ядром содержания. Под предметом понимается некая целостная часть действующего мира, отражённого в речевом произведении. Это может быть человек или группа людей, материальный объект, явление, событие и т.п. Очень часто тема формулирует проблему, с точки зрения которой рассматривается предмет.

Если ясны основные понятия и сущность темы, можно приступать к поиску информации для написания реферата. В самом начале необходимо в названии темы выделить «ключевые слова». Ключевые слова несут основную смысловую нагрузку. Они обозначают признак предмета, состояние или действие. К ключевым словам не относятся предлоги, союзы, междометия и часто местоимения. Ключевые слова являются надежным ориентиром при поиске информации. Источники получения информации по теме различны, но в основном – книги и статьи из периодических изданий. Желательно, чтобы книги и статьи, отобранные для письменной работы, были недавних лет издания, так как содержат более свежую информацию по теме.

Подобрав по ключевым словам и другим общим признакам, относящимся к теме, книги и статьи, вам необходимо ознакомиться с их содержанием, чтобы отобрать те, которые полностью отвечают теме реферата и будут непосредственно использованы для его подготовки. Для этого надо провести предварительный просмотр. Предварительный просмотр книги – первоначальное знакомство с её содержанием. В этом случае читают аннотацию, оглавление, введение (предисловие), знакомятся с принципами и особенностями построения книги. Многие издания имеют справочный и другой «подсобный» материал, который раскрывает содержание, позволяет ориентироваться в книге и оценить её, не читая. При ознакомительном

чтении предполагается общее знакомство с содержанием текста, выявление его основной идеи и проблем, затрагиваемых в нём. Здесь необходимо уделить внимание только основной информации, пренебрегая второстепенными деталями. После предварительного просмотра, те источники, которые вы отобрали для подготовки реферата, надо просмотреть особенно тщательно, как говорится, с карандашом. Выписывая наиболее интересные и подходящие отрывки (цитаты) из текста. Не забудьте отметить: откуда они, из какой книги или статьи взяты.

Когда информация подобрана и осмыслена, можно приступать к написанию реферата. Но надо при этом знать, что реферат должен иметь определенную структуру текста. Текст реферата разделяется (условно) на введение, основную часть и заключение. Каждая из частей несёт свою смысловую нагрузку в раскрытии темы реферата. Советуем, не начинайте работу со вступительной части (введения). Напишите её позже, когда будет известно, что у вас получилось. В начале определите наиболее логичную последовательность изложения. С чего было бы лучше начать, что должно следовать после этого и т.д. Основная или центральная часть реферата – самая большая часть. Она несёт основную нагрузку в раскрытии содержания темы. Прежде чем приступить к компоновке основной части, отберите те положения или аргументы, которые вы собираетесь отразить. Можно записать каждый из них в виде короткого абзаца на отдельном листке бумаги. Это облегчит изложение материала в основной части.

После того, как вы составили большую долю основной части реферата, напишите заключительную часть или заключение, так как теперь можно быть уверенным, что заключение действительно резюмирует содержание реферата. Обратите внимание на то, чтобы заключение точно соответствовало формулировке поставленного вопроса или названию темы. После этого необходимо просмотреть написанный текст. Нужно стремиться, чтобы каждый абзац содержал самостоятельную мысль или положение. По первой фразе абзаца уже должно быть видно, о чём идет речь. Когда вы точно знаете, о чём написан реферат, в чём состоят выводы, напишите вступительную часть или введение. Введение должно указывать на то, о чём вы уже написали. В этом случае оно наверняка будет соответствовать содержанию.

Итогом проделанной работы должен быть список тех документов (изданий), которые были вами использованы для подготовки реферата. Любая мысль, цитата или сведения, заимствованные из какого-либо издания, должны быть подтверждены ссылкой на определённую книгу или статью, указанную в списке использованной литературы. Список использованной литературы составляется по строго определённым правилам, только тогда он будет выполнять ту задачу, которая ему предписана.

Сведения об изданиях и других документах должны быть представлены в виде библиографического описания, которое включает основные данные, записанные в строго определённом порядке, и являющиеся «индивидуальным лицом» документа, т. е. поисковым образом документа.

Набор основных данных о документе, в частности – о книге, включает: Заглавие; сведения о переиздании (издание); выходные данные, т. е. место издания, издательство (которое можно не указывать), год; количественную характеристику (количество страниц). Как правило, библиографическое описание начинается с заголовка, содержащего имя индивидуального или так называемого коллективного автора. В качестве коллективного автора указывается организация (коллектив), от имени которого выпущено издание. Надо знать, что если непериодическое издание, каким является книга, имеет одного, двух или трёх индивидуальных авторов, то в начало записи выносятся фамилии этих авторов. Если же издание имеет более трёх авторов, то библиографическое описание начинается с заглавия (т. е. названия книги). Этот порядок играет важную роль, так как может определить место издания в списке использованной литературы. Далее приведены примеры библиографического описания книг.

Книга с одним или двумя авторами. Шапсугов Д. Ю. Проблема теории и истории власти, права и государство. – М. : Юрист, 2003. – 685с. Книга с тремя авторами. Медведев М. Ю., Самоль М. Н., Хабаров Е. А. Юридический справочник руководителя торгового предприятия. – М. : Приор-издат, 2003. – 320 с. Книга четырёх и более авторов. Антимонопольная политика и развитие конкуренции финансовом рынке / Л. И. Барон, А. В. Данилова, Р. А. Кокорев, Г. С. Панова. – М. : ТЕИС, 2003. – 166 с. Сборник. Интернет и российское общество : Сб. – М. : Гендальф, 2002. – 279 с. Библиографическое описание статьи (т. е. составной части документа) из журнала (периодического издания) или сборника отличается от библиографического описания книги. В такого рода описании после условного разделительного знака // (две косые черты) приводятся сведения о документе: его заглавие, год издания, номер журнала, первая и последняя страница публикации. Примеры библиографического описания статей: Статья из журнала. Зайченко В. Ю. Геологическая информация о недрах и рынок недропользования – проблемы и решения // Геоинформатика. – 2002. - №3. – С. 37-42. Статья из сборника. Войкунский А. Исследования Интернета в психологии // Интернет и российское общество. – М. : Гендальф, 2002. – С. 235-250.

Когда список использованной литературы составлен, все издания и другие документы, вошедшие в него, пронумерованы, необходимо оформить библиографические ссылки. Все случаи заимствования той или иной информации должны быть подтверждены отсылкой к списку использованной литературы. Отсылки к библиографическому списку могут быть приведены в форме номера библиографической записи в списке, заключённого в квадратные или круглые скобки. Например: [5, с.16]; (5, с.16) или - без указания страниц. Таким образом, библиографические ссылки обеспечивают чёткую связь текста со списком использованной литературы.

### **Критерии оценивания**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её

актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

– оценка «хорошо» основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении;

– оценка «удовлетворительно» имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы;

– оценка «неудовлетворительно» тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критериями оценивания являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) наличие авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Обоснованность выбора источников литературы: оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т. ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) обоснованность способов и методов работы с материалом, способность его систематизировать и структурировать; г) полнота и глубина знаний по теме; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры, единство жанровых черт); владение терминологией; соблюдение требований к объёму реферата.

### **Тестовые задания**

Тестовые задания позволяют в автоматизированном режиме вести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Фонд тестовых заданий находится у преподавателя.

### **Инструкции и/или методические рекомендации по выполнению**

В тесте представлено 16 вопросов с различными формами ответа: «Множественный выбор» (случай, когда на вопрос может быть один или несколько правильных ответов); «Верно-неверно»; «Вопрос на соответствие».

Если студент сомневается в ответе на какой-либо вопрос, он может пропустить данный вопрос и вернуться к нему позже, но в течение времени, отведенного на прохождения теста. Время ограничения прохождения теста сообщается студенту на момент начала прохождения теста, и текущие данные отображаются в течение прохождения теста.

### **Критерии оценивания**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил верно на 90...100 % тестовых заданий.

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил верно на 80...90 % тестовых заданий.

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил верно на 65...80 % тестовых заданий.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил верно менее чем на 65 % тестовых заданий.

### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации**

1. Способы транспортировки нефти. Преимущества и недостатки.
2. Классификация стали.
3. Классификация труб для магистральных трубопроводов.
4. Классификация труб для нефтяной и газовой промышленности.
5. Исходные материалы и заготовки для производства труб и сортамент труб.
6. Материалы для бурильных труб.
7. Материалы для обсадных труб.
8. Материалы для насосно-компрессорных труб.
9. Трубы для ремонта скважин.
10. Материалы для нефтегазопромысловых труб.
11. Материалы для труб общего назначения.
12. Материалы для труб нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.
13. Материалы для сварных труб.
14. Материалы для труб большого диаметра.
15. Материалы для магистральных трубопроводов.
16. Чугунные трубы.
17. Общая характеристика производства труб.
18. Классификация труб по методу и способу производства.
19. Классификация способов производства сварных труб по виду сварки.
20. Производство электросварных труб.
21. Производство труб методом печной сварки.

22. Производство труб электросварных холоднодеформированных.
23. Краткая характеристика всех способов производства бесшовных труб.
24. Пилигримовый стан для производства бесшовных труб.
25. Автоматический стан для производства бесшовных труб.
26. Холодная прокатка труб волочением.
27. Технология производства сварных прямошовных труб.
28. Технология производства спирально-шовных труб.
29. Технология производства труб центробежным литьем.
30. Общие сведения о трубопроводной арматуре.
31. Требования, предъявляемые к трубопроводной арматуре.
32. Источники и способы борьбы с повышенной вибрацией арматуры.
33. Классификация трубопроводной арматуры.
34. Запорная арматура. Задвижки.
35. Запорная арматура. Краны.
36. Приводы запорной арматуры. Электрические приводы.
37. Приводы запорной арматуры. Пневматические приводы.
38. Приводы запорной арматуры. Гидравлические приводы.
39. Трубопроводная арматура. Обратные клапаны.
40. Трубопроводная арматура. Предохранительные устройства.
41. Трубопроводная арматура. Регулирующие заслонки.
42. Материалы для изоляции труб. Полимерные материалы.
43. Материалы для изоляции труб. Битумные материалы.
44. Материалы для изоляции труб. Каменноугольные изоляционные материалы.
45. Материалы для изоляции труб. Лакокрасочные материалы.
46. Материалы для изоляции труб. Стеклоэмали.
47. Материалы для изоляции труб. Цинковые и алюминиевые покрытия.
48. Материалы для изоляции труб. Защитные смазки.

### **Инструкции и/или методические рекомендации по выполнению**

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по билетам.

Экзаменационный билет включает два вопроса из списка, приведенного выше.

Студенту отводится время на ответ в письменном виде. Допускается ответ в виде схем и рисунков. После письменного ответа студент переходит к устной беседе с преподавателем, при которой возможно изменение условий вопроса в билете преподавателем или дополнительные вопросы, как по билету так и в целом из списка вопросов к экзамену. После беседы преподаватель оценивает ответы студента по шкале: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **Критерии оценивания**

– «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и

логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

– «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ

– «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

### **Процедура проведения промежуточной аттестации с привлечением Комиссии ПА**

Проведение промежуточной аттестации (ПА) с привлечением Комиссии ПА осуществляется в целях внутренней независимой оценки качества подготовки обучающихся. Во время проведения промежуточной аттестации по дисциплине с привлечением Комиссии ПА вопросы обучающимся имеет право задавать и оценивать результаты ответов обучающихся только педагогический работник, проводящий занятия по дисциплине.

Комиссия ПА присутствует в качестве наблюдателей во время проведения промежуточной аттестации по дисциплине и осуществляет оценку процедуры проведения промежуточной аттестации и оценку результатов промежуточной аттестации.

Оценка процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) осуществляется Комиссией ПА на основе анализа ФОС по следующим позициям:

– наличие рецензированного ФОС;

– наличие описания в ФОС процедуры проведения ПА с привлечением Комиссии ПА;

– соответствия оценочных материалов для проведения экзамена содержанию дисциплины и формируемым компетенциям.

Разработчик Верещ Верещагин В. И.