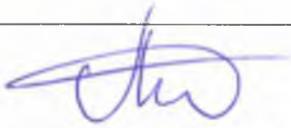
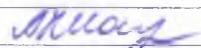


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная.

Управление нефтегазовыми системами

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Надежность и безопасность объектов транспорта и хранения углеводородов		
Специализация	Надежность и безопасность объектов транспорта и хранения углеводородов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой-
руководителя ОНД на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А. Мельник
	А.В. Шадрина
	П.В. Бурков

2020г.

1. Роль дисциплины «Управление нефтегазовыми системами» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Управление нефтегазовыми системами	1	ОПК(У)-3	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	И.ОПК(У)-3.1	Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты	ОПК(У)3.131	Знает порядок оформления правила составления отдельных отчетов, обзоров
						ОПК(У)3.1У1	Умеет анализировать информацию, составлять обзоры, отчеты
						ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом анализа информации, составления обзоров, отчетов
		ПК(У)-5	Способность участвовать в управлении технологическими комплексами, принимать решения в условиях неопределенности	И.ПК(У)-5.1	Способен участвовать в управлении технологическими комплексами, принимать решения в условиях неопределенности	ПК(У)-5.131	Знает технологии транспортировки нефти и газа по магистральным трубопроводам; методы организации и технология приведения технического обслуживания и ремонта оборудования трубопроводного транспорта углеводородов
						ПК(У)-5.1У1	Умеет принимать рациональные решения по оптимизации режима работы и форм обслуживания оборудования
						ПК(У)-5.1В1	Владеет технологиями технического контроля и диагностирования объектов транспорта и хранения углеводородов конкретными методами

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Анализировать динамические свойства систем управления на модельном или физическом уровне	И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1	Раздел (модуль) 1. Системы с управлением и система управления Раздел (модуль) 2. Элементы управления Раздел (модуль) 4. Принципы системного моделирования. Качество систем	Семинар Защита практической работы Индивидуальное домашнее задание Защита лабораторной работы Тестирование Выполнение и защита КР Реферат Посещение лекционных занятий Работа в электронном образовательном курсе

РД2	Определять алгоритм управления и реализовывать на его основе функциональную структуру системы управления, удовлетворяющую требованиям качества и точности	И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1	Раздел (модуль) 1. Системы с управлением и система управления Раздел (модуль) 2. Элементы управления Раздел (модуль) 3. Коррекция систем управления	Семинар Защита практической работы Индивидуальное домашнее задание Защита лабораторной работы Тестирование Выполнение и защита КР Реферат Посещение лекционных занятий Работа в электронном образовательном курсе
-----	---	-----------------------------	---	---

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

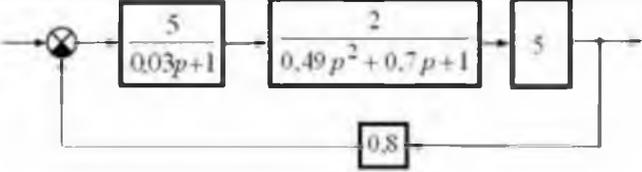
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения	Экзамен,	Соответствие	Определение оценки
--------------	----------	--------------	--------------------

заданий экзамена	балл	традиционной оценке	
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	<p>Задание по разделу 2: Структурная схема САУ</p> <p>Укажите, какой способ управления реализуется в данной САУ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управление по отклонению 2. Управление по возмущению 3. Комбинированное управление
2.	Индивидуальные домашние задания	<p>Пример ИДЗ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для заданной САУ, пользуясь любым из известных критериев, определить ее устойчивость и с точностью до десятых рассчитать граничный коэффициент передачи разомкнутой цепи.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		
2.	Выполнение курсовой работы	<p>Задание на курсовую работу имеет общую структуру, включает теоретическую и расчетную части.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синтезировать в формате моделирующей программной системы CLASSIC3 структурную схему САУ согласно заданным вариантам. Определить передаточную функцию по задающему воздействию номинальной замкнутой системы и характеристический полином замкнутой САУ. 2. Для определения устойчивости замкнутой САУ по критерию Михайлова преобразуем характеристический полином замкнутой САУ в частотный полином путем подстановки $s = j\omega$: Годограф Михайлова может быть построен в среде моделирующей системы CLASSIC3. Для этого необходимо изобразить одно звено, назначив его одновременно входным и выходным. Передаточную функцию этого звена установить равной характеристическому полиному. Амплитудно-фазовая характеристика (АФХ) этого фиктивного звена и будет представлять собой годограф Михайлова. При этом необходимо крупным планом (за счет установки пределов построения АФХ) изобразить начальную часть годографа. Начальное значение частоты построения АФХ фиктивного звена надо установить возможно меньшей, например, $\omega = 0,0001 \text{ с}^{-1}$. 3. Переходной характеристике соответствуют показатели качества. Анализ переходной характеристики показывает, что показатели качества замкнутой САУ в динамических режимах могут быть улучшены, если провести оптимизацию регулятора. Определить показатели качества в формате моделирующей программной системы CLASSIC3. 4. Исследовать методом цифрового моделирования: <ol style="list-style-type: none"> а) объект управления (по управляющему и возмущающему воздействиям); б) систему модального управления с измеряемыми координатами (по управляющему и возмущающему воздействиям); в) систему «объект управления – наблюдатель полного порядка» (по управляющему воздействию с отклонением по начальным условиям); г) систему модального управления, замкнутую через «наблюдатель полного порядка» (по управляющему воздействию);

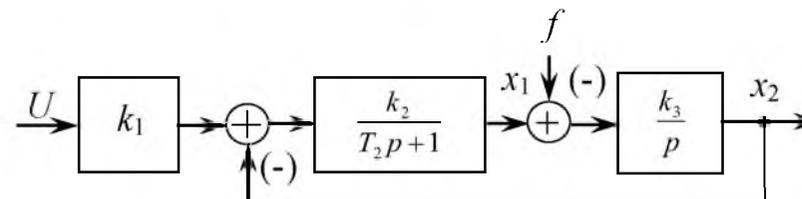
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																																																																																																
		<p>д) систему «объект управления – наблюдатель пониженного порядка» (по управляющему воздействию с отклонением по начальным условиям);</p> <p>е) систему модального управления, замкнутую через «наблюдатель пониженного порядка» (по управляющему воздействию).</p> <table border="1" data-bbox="965 327 1807 1439"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="965 327 1807 379">Варианты структурных схем и параметров объекта управления</th> </tr> <tr> <th data-bbox="965 379 1247 448">№ варианта студента по списку</th> <th data-bbox="1247 379 1525 448">Вариант структурной схемы</th> <th data-bbox="1525 379 1807 448">Вариант параметров объекта управления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>11</td><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td>12</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>13</td><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td>14</td><td>7</td><td>4</td></tr> <tr><td>15</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>16</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>17</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>18</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>19</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>20</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>21</td><td>7</td><td>1</td></tr> <tr><td>22</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>23</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>24</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>25</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>26</td><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>27</td><td>6</td><td>2</td></tr> <tr><td>28</td><td>7</td><td>3</td></tr> <tr><td>29</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>30</td><td>2</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	Варианты структурных схем и параметров объекта управления			№ варианта студента по списку	Вариант структурной схемы	Вариант параметров объекта управления	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	1	7	7	2	8	1	3	9	2	4	10	3	5	11	4	1	12	5	2	13	6	3	14	7	4	15	1	5	16	2	1	17	3	2	18	4	3	19	5	4	20	6	5	21	7	1	22	1	2	23	2	3	24	3	4	25	4	5	26	5	1	27	6	2	28	7	3	29	1	4	30	2	5
Варианты структурных схем и параметров объекта управления																																																																																																		
№ варианта студента по списку	Вариант структурной схемы	Вариант параметров объекта управления																																																																																																
1	1	1																																																																																																
2	2	2																																																																																																
3	3	3																																																																																																
4	4	4																																																																																																
5	5	5																																																																																																
6	6	1																																																																																																
7	7	2																																																																																																
8	1	3																																																																																																
9	2	4																																																																																																
10	3	5																																																																																																
11	4	1																																																																																																
12	5	2																																																																																																
13	6	3																																																																																																
14	7	4																																																																																																
15	1	5																																																																																																
16	2	1																																																																																																
17	3	2																																																																																																
18	4	3																																																																																																
19	5	4																																																																																																
20	6	5																																																																																																
21	7	1																																																																																																
22	1	2																																																																																																
23	2	3																																																																																																
24	3	4																																																																																																
25	4	5																																																																																																
26	5	1																																																																																																
27	6	2																																																																																																
28	7	3																																																																																																
29	1	4																																																																																																
30	2	5																																																																																																

Таблица параметров объектов управления

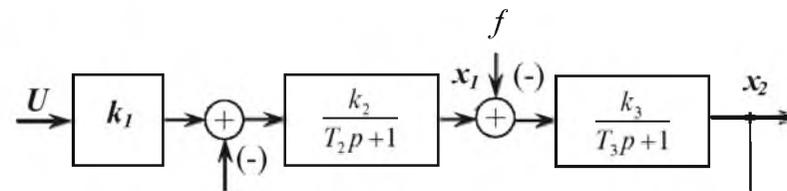
№ варианта параметров	K_1 о.е.	K_2 о.е.	K_3 о.е.	T_1 с	T_2 с	T_3 с
1	2,2	1,5	2,0	1	3	5
2	1,5	1,0	1,2	0,8	3	1,7
3	2,5	1,4	0,7	1,3	2	1
4	3,0	0,8	1,1	0,7	1	1,6
5	2,5	0,7	1,5	1,5	2	0,8

Структурные схемы объектов управления

№ 1



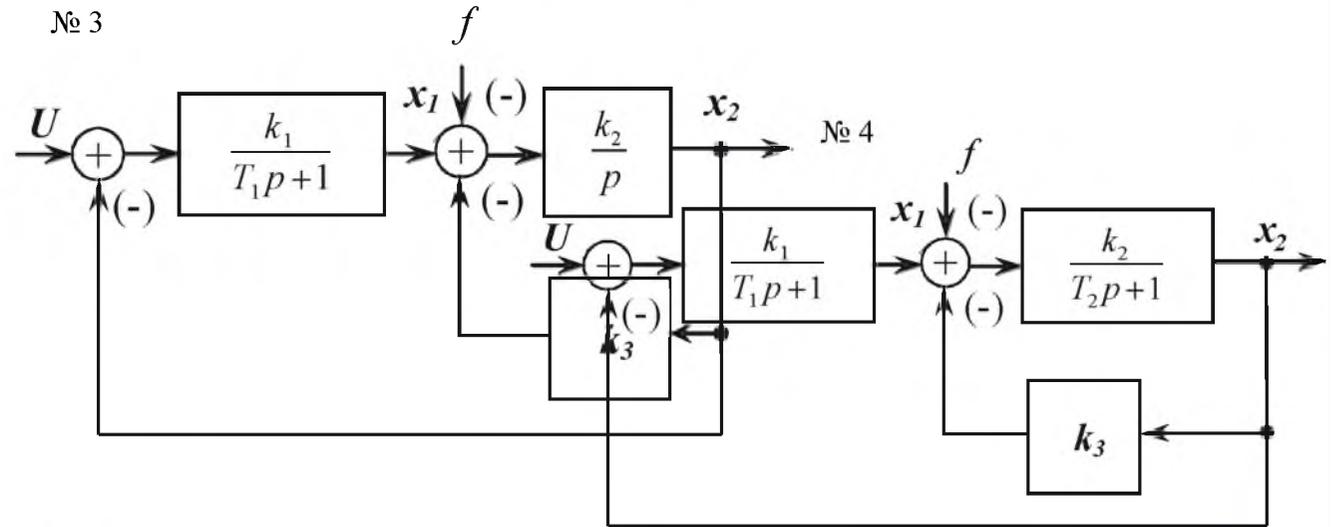
№ 2



Оценочные мероприятия

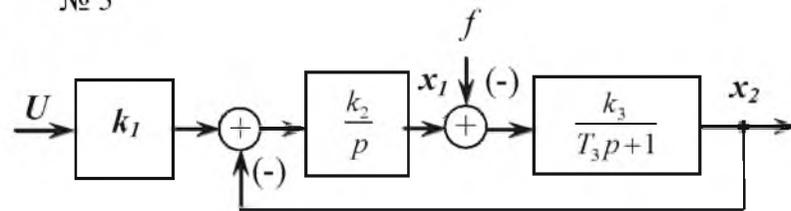
Примеры типовых контрольных заданий

№ 3

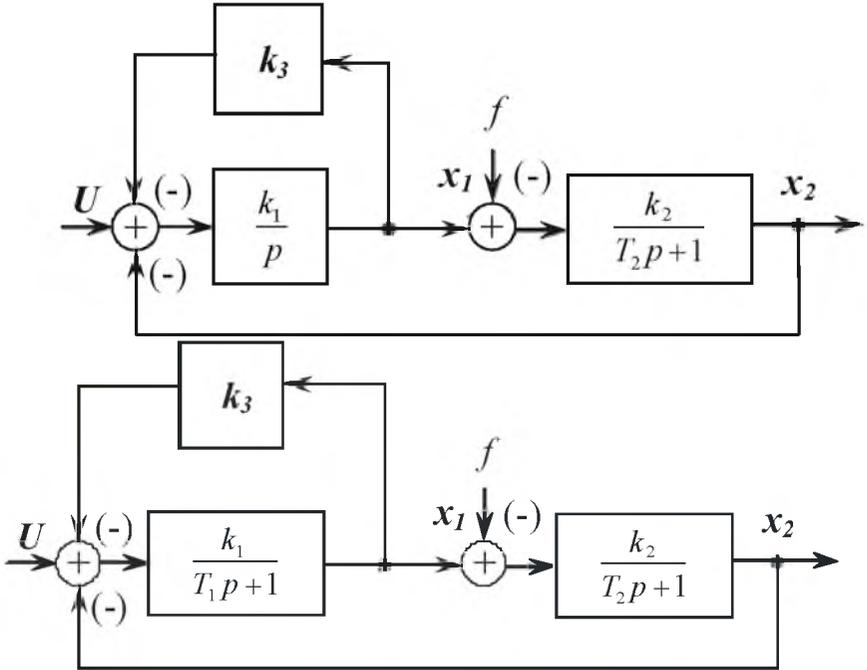


№ 4

№ 5



№ 6

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 <p>№ 7</p>
3.	Защита курсовой работы	<p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое передаточная функция элемента? 2. С какой целью и каким образом выделяют типовые динамические звенья САУ? 3. Что такое переходная характеристика?
4.	Защита лабораторной работы	<p>Тема: Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем управления Цель работы: изучение моделей и характеристик основных типовых динамических звеньев систем управления.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																																																								
		<p>Работа выполняется в среде моделирующей системы CLASSiC-3. Для выполнения программы работы необходимо в окне редактирования установить единственное звено, назначив его входным и выходным одновременно.</p> <p>Задание.</p> <p>Для каждого типового звена 1–8 (табл. 1), в соответствии с его параметрами (табл. 2), вывести выражения передаточных функций.</p> <p>Для каждого звена по его передаточной функции записать операторное уравнение.</p> <p>Отредактировать модель звена и провести анализ характеристик по временным и частотным зависимостям. Отметить отличительную особенность переходной функции каждого звена.</p> <p>Для инерционных звеньев по логарифмическим частотным характеристикам определить частоты сопряжения и среза.</p> <p>Определить значения полюсов и нулей передаточных функций и оценить их влияние на характер переходного процесса.</p> <p>Оценить влияние параметра K на переходный процесс, увеличив значение параметра в два раза.</p> <p>Оценить влияние параметра T на переходный процесс, изменив значение параметра ($T = n \times T$) в соответствии с вариантом, указанным в табл. 3.</p> <p>Таблица 2 – Числовые параметры типовых динамических звеньев</p> <table border="1" data-bbox="719 908 1989 1414"> <thead> <tr> <th data-bbox="719 908 786 994">№ п/п</th> <th data-bbox="786 908 1240 994">Наименование звена</th> <th data-bbox="1240 908 1442 994">a_0</th> <th data-bbox="1442 908 1565 994">a_1</th> <th data-bbox="1565 908 1641 994">a_2</th> <th data-bbox="1641 908 1718 994">b_0</th> <th data-bbox="1718 908 1794 994">b_1</th> <th data-bbox="1794 908 1989 994">Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 994 786 1064">1</td> <td data-bbox="786 994 1240 1064">Безынерционное (пропорциональное)</td> <td data-bbox="1240 994 1442 1064">0</td> <td data-bbox="1442 994 1565 1064">0</td> <td data-bbox="1565 994 1641 1064">1</td> <td data-bbox="1641 994 1718 1064">0</td> <td data-bbox="1718 994 1794 1064">10</td> <td data-bbox="1794 994 1989 1064"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1064 786 1134">2</td> <td data-bbox="786 1064 1240 1134">Инерционное 1-го порядка (апериодическое)</td> <td data-bbox="1240 1064 1442 1134">0</td> <td data-bbox="1442 1064 1565 1134">$T = 0,1$</td> <td data-bbox="1565 1064 1641 1134">1</td> <td data-bbox="1641 1064 1718 1134">0</td> <td data-bbox="1718 1064 1794 1134">10</td> <td data-bbox="1794 1064 1989 1134"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1134 786 1220">3</td> <td data-bbox="786 1134 1240 1220">Инерционное 2-го порядка (апериодическое)</td> <td data-bbox="1240 1134 1442 1220">$T_2^2 = 1,6 \cdot 10^{-3}$</td> <td data-bbox="1442 1134 1565 1220">$T_1 = 0,1$</td> <td data-bbox="1565 1134 1641 1220">1</td> <td data-bbox="1641 1134 1718 1220">0</td> <td data-bbox="1718 1134 1794 1220">10</td> <td data-bbox="1794 1134 1989 1220">$T_1 > 2T_2$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1220 786 1307">4</td> <td data-bbox="786 1220 1240 1307">Инерционное 2-го порядка (колебательное)</td> <td data-bbox="1240 1220 1442 1307">$T_2^2 = 0,04$</td> <td data-bbox="1442 1220 1565 1307">$T_1 = 0,1$</td> <td data-bbox="1565 1220 1641 1307">1</td> <td data-bbox="1641 1220 1718 1307">0</td> <td data-bbox="1718 1220 1794 1307">10</td> <td data-bbox="1794 1220 1989 1307">$T_1 < 2T_2$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1307 786 1361">5</td> <td data-bbox="786 1307 1240 1361">Идеальное интегрирующее</td> <td data-bbox="1240 1307 1442 1361">0</td> <td data-bbox="1442 1307 1565 1361">1</td> <td data-bbox="1565 1307 1641 1361">0</td> <td data-bbox="1641 1307 1718 1361">0</td> <td data-bbox="1718 1307 1794 1361">10</td> <td data-bbox="1794 1307 1989 1361"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1361 786 1414">6</td> <td data-bbox="786 1361 1240 1414">Реальное интегрирующее</td> <td data-bbox="1240 1361 1442 1414">$T = 0,1$</td> <td data-bbox="1442 1361 1565 1414">1</td> <td data-bbox="1565 1361 1641 1414">0</td> <td data-bbox="1641 1361 1718 1414">0</td> <td data-bbox="1718 1361 1794 1414">10</td> <td data-bbox="1794 1361 1989 1414"></td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Наименование звена	a_0	a_1	a_2	b_0	b_1	Примечание	1	Безынерционное (пропорциональное)	0	0	1	0	10		2	Инерционное 1-го порядка (апериодическое)	0	$T = 0,1$	1	0	10		3	Инерционное 2-го порядка (апериодическое)	$T_2^2 = 1,6 \cdot 10^{-3}$	$T_1 = 0,1$	1	0	10	$T_1 > 2T_2$	4	Инерционное 2-го порядка (колебательное)	$T_2^2 = 0,04$	$T_1 = 0,1$	1	0	10	$T_1 < 2T_2$	5	Идеальное интегрирующее	0	1	0	0	10		6	Реальное интегрирующее	$T = 0,1$	1	0	0	10	
№ п/п	Наименование звена	a_0	a_1	a_2	b_0	b_1	Примечание																																																			
1	Безынерционное (пропорциональное)	0	0	1	0	10																																																				
2	Инерционное 1-го порядка (апериодическое)	0	$T = 0,1$	1	0	10																																																				
3	Инерционное 2-го порядка (апериодическое)	$T_2^2 = 1,6 \cdot 10^{-3}$	$T_1 = 0,1$	1	0	10	$T_1 > 2T_2$																																																			
4	Инерционное 2-го порядка (колебательное)	$T_2^2 = 0,04$	$T_1 = 0,1$	1	0	10	$T_1 < 2T_2$																																																			
5	Идеальное интегрирующее	0	1	0	0	10																																																				
6	Реальное интегрирующее	$T = 0,1$	1	0	0	10																																																				

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																																																																	
7	Идеальное дифференцирующее	0	0	1	10	0																																																													
8	Реальное дифференцирующее	0	$T = 0,1$	1	10	0																																																													
<p>Таблица 3 - Варианты заданий</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>№ звена по табл. 1.2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Варьируемый параметр T</td> <td>T</td> <td>T_1</td> <td>T_2</td> <td>T</td> <td>T</td> <td>T_2</td> <td>T_2</td> <td>T</td> <td>T_1</td> <td>T_1</td> <td>T</td> <td>T</td> <td>T_2</td> <td>T_2</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>3</td> <td>0,25</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>7</td> <td>0,05</td> <td>2</td> <td>0,2</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>0,02</td> </tr> </tbody> </table> <p>Вопросы при защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «частоты сопряжения и среза», место этих частот на графике ЛАЧХ. 2. Влияние вида корней характеристического уравнения на характер переходной характеристики. 3. Что такое нули и полюсы передаточной функции? Как их можно вычислить? 4. Передаточная функция $W(p) = \frac{5}{1+0,2p}$. Определите K и T. 5. Как отличить левые и правые корни? 6. Какие звенья называются аperiodическими? 7. На что влияют K и T на графике переходного процесса? Покажите на графике K и T. 8. Как и где можно найти K и T на графике ЛАЧХ? 9. Какие простейшие формулы преобразования Лапласа Вы знаете? <p>Тема: Качество стационарных систем автоматического управления Цель работы: определение показателей качества стационарной системы автоматического управления в установившихся и переходных режимах прямыми и косвенными методами.</p>								Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	№ звена по табл. 1.2	2	3	4	6	8	3	4	2	3	4	6	8	3	4	Варьируемый параметр T	T	T_1	T_2	T	T	T_2	T_2	T	T_1	T_1	T	T	T_2	T_2	n	3	0,25	5	8	12	7	0,05	2	0,2	6	5	7	8	0,02
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																					
№ звена по табл. 1.2	2	3	4	6	8	3	4	2	3	4	6	8	3	4																																																					
Варьируемый параметр T	T	T_1	T_2	T	T	T_2	T_2	T	T_1	T_1	T	T	T_2	T_2																																																					
n	3	0,25	5	8	12	7	0,05	2	0,2	6	5	7	8	0,02																																																					

Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий

Приведите структурную схему исследуемой САУ (системы автоматизированного управления) со значениями передаточных функций отдельных звеньев; проведите количественную оценку качества, укажите графики логарифмических частотных характеристик разомкнутой системы и комплексную плоскость с полюсами замкнутой САУ.

Работа выполняется в среде моделирующей системы CLASSiC-3. Исследованию на качество переходных режимов подлежит система подчиненного регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока МИ-42, функциональная схема которой показана на рис. 1, и соответствующая структурная схема замкнутой САУ – на рис. 2.

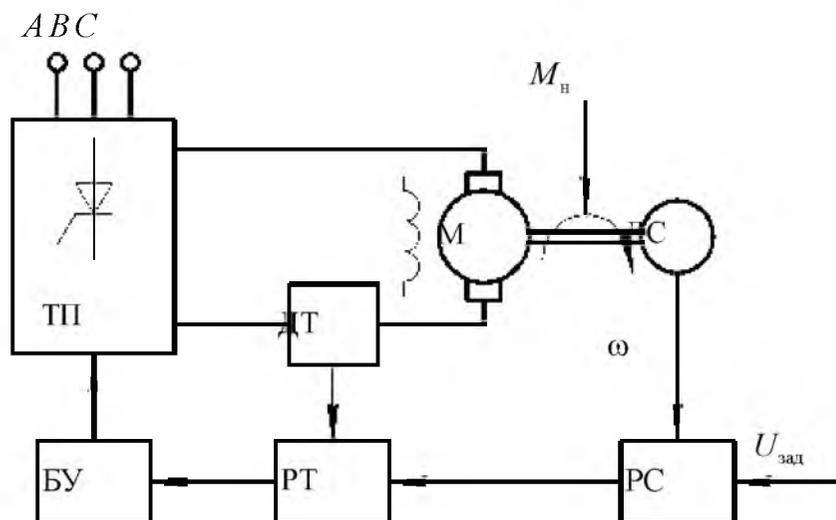
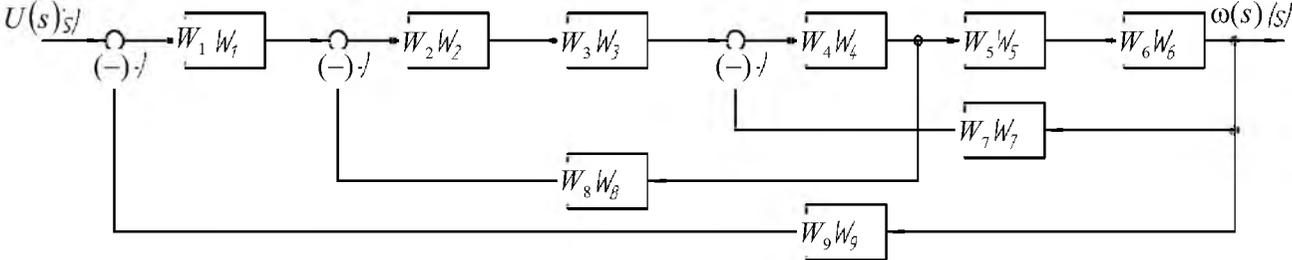


Рисунок 1 - Функциональная схема регулируемого электропривода

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий										
		 <p data-bbox="801 517 1973 549">Рисунок 2 – Структурная схема системы регулирования частоты вращения двигателя</p> <p data-bbox="712 592 1010 624">Вопросы при защите:</p> <ol data-bbox="763 632 2056 1066" style="list-style-type: none"> 1) В каких режимах оценивается качество стационарных САУ? Что входит в это понятие и от чего зависят методы его оценки? 2) Какими бывают оценки качества переходных процессов с точки зрения их классификации? 3) В чем суть локальных и интегральных критериев качества? 4) В чем суть прямого метода анализа переходных процессов? 5) Как определяются прямые оценки качества переходных процессов? 6) Какие показатели относятся к корневым оценкам качества? 7) Какие свойства вещественных частотных характеристик позволяют косвенно судить о качестве переходного процесса? 8) В чем суть интегральных оценок качества? 9) Как определяются запасы устойчивости по фазе и по модулю? 										
5.	Реферат	<p data-bbox="712 1074 1917 1106">Реферат предусмотрен как средство получения дополнительных баллов по дисциплине.</p> <p data-bbox="712 1110 987 1142">Тематика реферата:</p> <table border="1" data-bbox="712 1142 2056 1409"> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 1142 790 1222">1</td> <td data-bbox="790 1142 2056 1222">Разработка математических моделей типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1222 790 1262">2</td> <td data-bbox="790 1222 2056 1262">Моделирование режимов работы аппаратов адсорберов</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1262 790 1302">3</td> <td data-bbox="790 1262 2056 1302">Математическая модель процесса абсорбционной осушки природного газа</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1302 790 1342">4</td> <td data-bbox="790 1302 2056 1342">Математическая модель системы НПС-нефтепровод для анализа пуска МПА с ЧРП</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1342 790 1409">5</td> <td data-bbox="790 1342 2056 1409">Моделирование режимов работы аппаратов установки подготовки газа и газового конденсата в технологии низкотемпературной сепарации</td> </tr> </tbody> </table>	1	Разработка математических моделей типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли	2	Моделирование режимов работы аппаратов адсорберов	3	Математическая модель процесса абсорбционной осушки природного газа	4	Математическая модель системы НПС-нефтепровод для анализа пуска МПА с ЧРП	5	Моделирование режимов работы аппаратов установки подготовки газа и газового конденсата в технологии низкотемпературной сепарации
1	Разработка математических моделей типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли											
2	Моделирование режимов работы аппаратов адсорберов											
3	Математическая модель процесса абсорбционной осушки природного газа											
4	Математическая модель системы НПС-нефтепровод для анализа пуска МПА с ЧРП											
5	Моделирование режимов работы аппаратов установки подготовки газа и газового конденсата в технологии низкотемпературной сепарации											

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		6	Построение математической модели адсорбера для поглощения из газа соляной кислоты водой
		7	Разработка математических моделей типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли на примере магистрального насосного агрегата
		8	Моделирование технологических процессов транспорта газа в МТ
		9	Разработка математических моделей типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли на примере электродвигателя МНА
		10	Моделирование процессов промышленной подготовки газов и газовых конденсатов
		11	Автоматизация нефтеперекачивающих станций
		12	Нефтеперекачивающая станция с ЧРП
		13	Автоматизация нефтеперекачивающих станций
		14	Автоматизация работы дожимной насосной станции
		15	Моделирование и управление ТП абсорбционной осушки природного газа
		16	Автоматизация компрессорных установок
		17	Разработка математических моделей технологических объектов нефтегазовой отрасли на примере активного магнитного подшипника
1.	Экзамен	<p>Вопросы:</p> <p>1. Какие причины лежат в основе возможной неустойчивости автоматической системы?</p> <p>2. Как оценивается устойчивость САУ по поведению свободной составляющей решения линейного дифференциального уравнения?</p> <p>3. С какой целью выясняются условия устойчивости САУ?</p> <p>4. В чем заключается необходимое условие устойчивости?</p> <p>5. В чем заключается достаточное условие устойчивости?</p>	

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Посещение лекционных занятий	За посещение лекционного занятия студент получает 4 балла, максимально – 16 баллов.
2.	Семинар	Дисциплина включает 1 семинар по комплексу практических и теоретических вопросов. За активное участие в обсуждении студент имеет возможность получить 10 баллов.
3.	Тестирование	Тестирование проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Тестирование проводится в компьютерной или письменной форме. При письменной форме тестирования тест содержит 6 вариантов, каждый вариант состоит из 5 вопросов, при компьютерном тестировании выбор варианта и вопросов

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
		<p>происходит автоматически.</p> <p>Критерии оценивания тестирования:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Критерий</th> <th>0,6 - 1 балла</th> <th>0,5 – 0,1 балла</th> <th>0 баллов</th> <th>Итого</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Выполнение тестовых заданий</td> <td>Правильный ответ на вопрос тестового задания</td> <td>Частично правильный ответ на вопрос тестового задания</td> <td>Не правильный ответ вопроса тестового задания</td> <td>5 баллов</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальный балл за тестирование 5 баллов. Тест считается успешно выполненным при получении студентом 3 баллов.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.</p>				Критерий	0,6 - 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого	1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ вопроса тестового задания	5 баллов		
Критерий	0,6 - 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого													
1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ вопроса тестового задания	5 баллов													
4.	Работа в электронном образовательном курсе	Работа в электронном образовательном курсе оценивается в 20 баллов.															
5.	Индивидуальное домашнее задание	<p>Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий, которые помогут студенту приобрести необходимые практические навыки.</p> <p>Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине.</p> <p>Индивидуальные задания способствуют углубленному изучению теоретических вопросов организации и нормирования труда и являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине.</p> <p>Для равномерного планирования самостоятельной работы студента, студент получает методические указания к курсовой работе и календарный план дисциплины, с указанием дат для сдачи индивидуальных заданий.</p> <p>Индивидуальные задания выполняются самостоятельно и оформляются в отчет. В даты сдачи заданий, преподаватель собирает индивидуальные задания, проверяет их и ставит роспись, если работа зачтена, не законченные работы не зачитываются, дорабатываются и сдаются заново.</p> <p>Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины.</p> <p>Критерии оценивания заданий:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Критерий</th> <th>3-4 балла</th> <th>1-2 балла</th> <th>0 баллов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Выполнение заданий</td> <td>Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td> <td>Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td> <td>Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td> </tr> <tr> <td>2. Качество и сроки выполнения работы</td> <td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td> <td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td> <td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преподаватель оценивает данный вид работы по 8-балльной системе. Полученные баллы за выполнение индивидуальных домашних заданий отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинг</p>				Критерий	3-4 балла	1-2 балла	0 баллов	1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели
Критерий	3-4 балла	1-2 балла	0 баллов														
1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы														
2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели														

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																			
		плана дисциплины.																			
6.	Выполнение курсовой работы	<p>Курсовая работа выполняется в форме пояснительной записки. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно- методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Одним их существенных условий написания курсовой работы по выбранной теме является умение студентов оперировать статистическими данными и проводить их анализ, а также представлять аналитическую информацию в виде таблиц, схем, графиков.</p> <p>Выбор варианта для расчетного раздела курсовой работы осуществляется в соответствии с номером студента в списке группы.</p> <p>Все варианты курсовой работы имеют один и тот же перечень заданий, которые необходимо выполнить.</p> <p>В процессе выполнения курсовой работы необходимо выполнить следующие задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать теоретический раздел по заданной тематике. 2. Выполнить расчет и привести анализ полученных результатов <p>Критерии оценивания выполнения курсовой работы</p> <table border="1" data-bbox="712 727 2056 1412"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 727 974 759">Критерий</th> <th data-bbox="974 727 1312 759">6 - 10 баллов</th> <th data-bbox="1312 727 1738 759">2 - 5 баллов</th> <th data-bbox="1738 727 2056 759">0 - 1 балл</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 759 974 1038">1. Степень теоретической обоснованности исследования</td> <td data-bbox="974 759 1312 1038">В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами</td> <td data-bbox="1312 759 1738 1038">В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами</td> <td data-bbox="1738 759 2056 1038">В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1038 974 1318">2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов</td> <td data-bbox="974 1038 1312 1318">При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.</td> <td data-bbox="1312 1038 1738 1318">При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.</td> <td data-bbox="1738 1038 2056 1318">При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1318 974 1412">3. Последовательность и логичность</td> <td data-bbox="974 1318 1312 1412">Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между</td> <td data-bbox="1312 1318 1738 1412">В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей</td> <td data-bbox="1738 1318 2056 1412">Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы</td> </tr> </tbody> </table>				Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл	1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного	2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.	3. Последовательность и логичность	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы
Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл																		
1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного																		
2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.																		
3. Последовательность и логичность	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы																		

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		изложения материала	расчетными разделами курсовой работы		
		4. Оценка оформления и грамотности	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки	Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок.
		<p>Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи.</p> <p>Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».</p>			
7.	Защита курсовой работы	<p>Формой текущего контроля является защита курсовой работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой.</p> <p>Защита курсовой работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания защиты курсовой работы</p>			
		Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов
		1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы
		2. Навыки проведения	Студент может рассказать	Студент может рассказать	Студент испытывает

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		расчетов и оценка полученных результатов	алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей	
		3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободное владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободное владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.	
<p>Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя.</p> <p>Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.</p>						
8.	Реферат	Подготовка реферата по предложенным темам дает возможность получить дополнительно 5 баллов. Кроме того, публикация и выступление с докладом на конференции также оцениваются в 5 баллов каждое.				
9.	Экзамен	<p>В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и вычисления расчетных разделов курсовой работы.</p> <p>Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий.</p> <p>Экзамен проводится с помощью компьютерного или письменного итогового тестирования по всем разделам изучаемой дисциплины.</p> <p>Экзаменационный билет состоит из 10 вариантов. Каждый вариант содержит 20 вопросов в тестовой форме, при компьютерном итоговом тестировании выбор варианта и вопросов происходит автоматически.</p> <p>Критерии оценивания экзамена:</p>				
		Критерий	0,6 - 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ на вопрос тестового задания	20 баллов
		<p>Максимальный балл за экзамен 20 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.</p>				