ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ **очная**

Проектирование деталей и узлов механотронных систем

Направление подготовки/ специальность	**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Электроника и наноэлектроника**		
Специализация	**Прикладная электронная инженерия**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	**4**	семестр	**7**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**4**		

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		А.Ю. Зарницын

2020 г.

1. Роль дисциплины «Проектирование деталей и узлов механотронных систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Проектирование деталей и узлов механотронных систем	7	ПК(У)-6	Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК(У)-6.З1	Знает методы и средств разработки и оформления технической документации
				ПК(У)-6.В1	Владеет опытом применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации
		ПК(У)-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК(У)-5.У4	Умеет корректно и оптимально производить подбор материалов для элементов электронных и механотронных приборов, систем и устройств
				ПК(У)-5.В4	Владеет опытом конструирования электронных и механотронных приборов, систем и устройств
				ПК(У)-5.З4	Знает особенности проектирования электронных и механотронных приборов, систем и устройств
				ПК(У)-5.З3	Знает принципы проведения инженерных расчетов для обеспечения надежной и догосрочной работы электронных и механотронных приборов, систем и устройств

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знание основных положений, гостов нормативных актов в ходе оформления технической документации	ПК(У)-6	**Основы проектирования узлов механотронных систем. Механические передачи.**	• Защита лабораторной работы • Контрольная работа • Экзамен
РД-2	Владение навыками применения программных средств создания конструкторской документации		**Основы проектирования узлов механотронных систем. Механические передачи**	• Контрольная работа • Защита лабораторной работы • Экзамен
РД-3	Владение подходами проектирования и конструирования узлов механотронных устройств	ПК(У)-5	**Измерительные средства и исполнительные механизмы применяемы в**	• Коллоквиум • Экзамен

			механотронных системах	
РД-4	Знание принципов проведения расчётов для обеспечения надёжной и долгосрочной работы электронных и механотронных устройств.		**Проектирование систем автоматического и автоматизированного управления в механотронных системах**	• Тестирование • Экзамен
РД-5	Умение корректно подбирать материалы для элементов электронных и механотронных устройств отвечающие требованиям проекта изложенные в техническом задании		**Проектирование систем автоматического и автоматизированного управления в механотронных системах**	• Защита лабораторной работы • Кейс – задание • Экзамен

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*

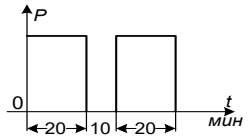
% выполнения задания	**Соответствие традиционной оценке**	**Определение оценки**
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

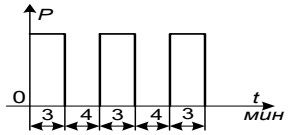
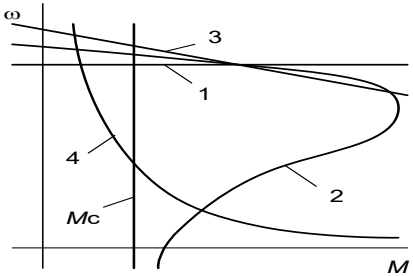
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

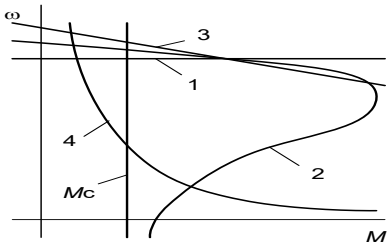
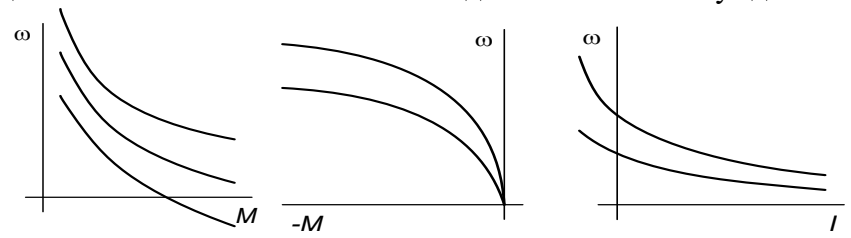
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством 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

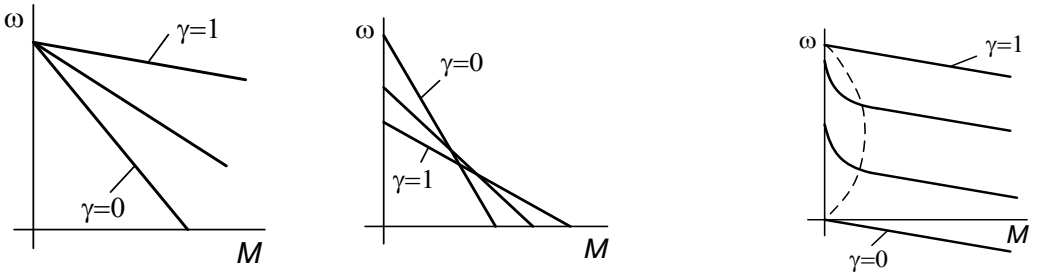
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	***Введение (выбор мощности двигателя в электроприводе)*** 1. Для проверки по нагреву предварительно выбранного двигателя постоянного тока независимого возбуждения, работающего с переменной нагрузкой и регулируемого изменением сопротивления якорной цепи, следует воспользоваться методом: 1) эквивалентного момента 2) эквивалентной мощности 3) оба метода равноценны 4) эквивалентного напряжения 2. Для приведенного графика двигатель следует выбирать из условий:  1) длительного режима 2) кратковременного режима 3) повторно-кратковременного режима 4) перемежающегося режима 3. Для проверки по нагреву предварительно выбранного асинхронного короткозамкнутого двигателя, работающего с переменной нагрузкой и регулируемого вверх от основной скорости изменением частоты при $U = U_{\acute{i}}$ следует воспользоваться методом: 1) эквивалентной мощности 2) эквивалентного момента 3) эквивалентного тока 4) все методы равноценны

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Для приведенного графика двигатель следует выбирать из условий:  1) длительного режима 2) кратковременного режима 3) повторно-кратковременного режима 4) перемежающегося режима ***<u>Введение (классификация и технические характеристики систем управления электроприводов)</u>*** 1. Показатель регулирования скорости, определяемый величиной жесткости механической характеристики электропривода: 1) диапазон регулирования скорости 2) направление регулирования скорости 3) плавность регулирования скорости 4) стабильность скорости 5) допустимая нагрузка электропривода 2. Механическая характеристика электродвигательного устройства, имеющая наибольшую жесткость при моменте нагрузки M_c:  1)1 2) 2 3) 3 4) 4

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Механическая характеристика электродвигательного устройства, имеющая наименьшую жесткость при моменте нагрузки M_c :  1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 4. В состав электропривода входят: 1) источник электрической энергии, преобразовательное устройство, электродвигатель, механическое передаточное устройство, устройство управления 2) источник электрической энергии, преобразовательное устройство, электродвигатель, механическое передаточное устройство, устройство управления, исполнительный механизм 3) преобразовательное устройство, устройство управления, электродвигатель, механическое передаточное устройство 4) преобразовательное устройство, устройство управления, электродвигатель, механическое передаточное устройство, исполнительный механизм ***<u>Введение (механические характеристики электроприводов постоянного тока)</u>*** 1. Семейство характеристик при изменении величины сопротивления, шунтирующего якорь двигателя постоянного тока последовательного возбуждения: 

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1 2 3 2. Семейство характеристик при импульсном регулировании сопротивления в цепи обмотки возбуждения двигателя постоянного тока независимого возбуждения:  1 2 3
2.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Пояснить выбор автоматического выключателя, при проектировании токовой защиты электрической цепи 2. Какие характеристики необходимо учесть при выборе реле 3. Характеристики датчиков 4. Принципы измерения температуры, давления, скорости движения 5. Характеристики электроприводов и выбор электропривода
3.	Контрольная работа	На рис.1…10 показаны схемы механических передач. Исходные данные для расчета указаны в соответствующих таблицах 1…10. Полезная мощность, подводимая к первому валу P, скорость вращения первого вала ω1. Определить: - передаточное отношение между входными и выходными звеньями и каждой передачи в отдельности; - угловую скорость, число оборотов, мощность и крутящий момент каждого вала; - общий коэффициент полезного действия передачи. Для расчетов принять следующие значения к.п.д.: для пары цилиндрических колес ηц = 0,97; для пары конических колес ηк = 0,95; для червячной передачи при одно-, двух-, четырехзаходном червяке – соответственно ηч= 0,7; 0,75; 0,8; для пары подшипников качения ηп= 0,99.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

Задача 1

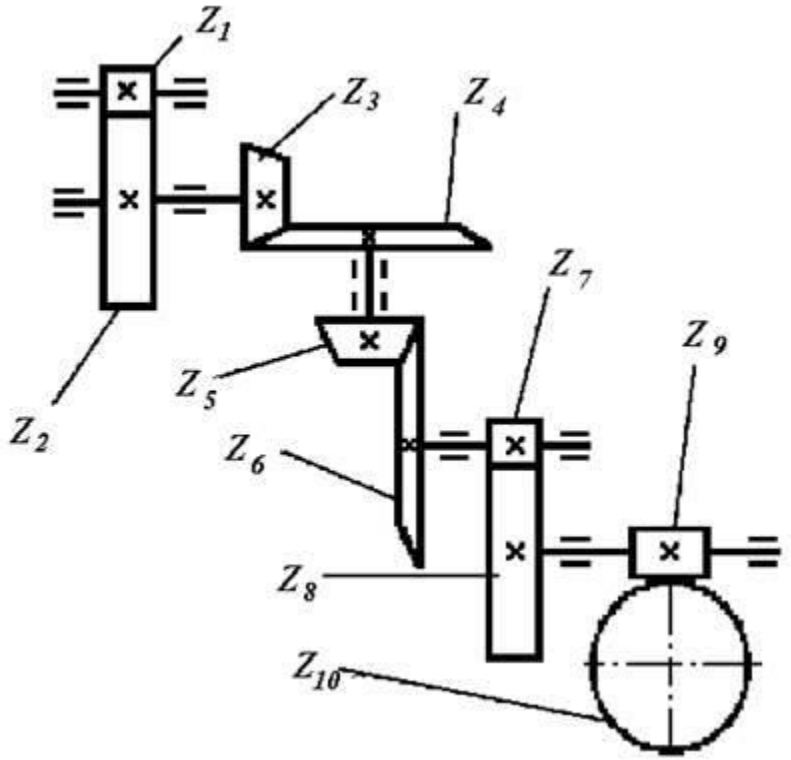


Рис.1

Таблица 1. Исходные данные для задачи 1

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z1	20	18	22	20	16	14	18	22	16	14
z2	40	72	66	50	64	56	90	44	64	24
z3	22	20	18	16	15	14	16	18	20	22
z4	66	80	36	90	45	56	57	90	20	55
z5	21	22	25	24	16	20	18	15	17	22

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>z6</td><td>42</td><td>55</td><td>78</td><td>96</td><td>54</td><td>50</td><td>56</td><td>45</td><td>54</td><td>55</td></tr>
<tr><td>z7</td><td>20</td><td>24</td><td>25</td><td>20</td><td>25</td><td>16</td><td>22</td><td>18</td><td>15</td><td>17</td></tr>
<tr><td>z8</td><td>60</td><td>60</td><td>50</td><td>60</td><td>100</td><td>50</td><td>99</td><td>64</td><td>34</td><td>85</td></tr>
<tr><td>z9</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>z10</td><td>28</td><td>58</td><td>90</td><td>100</td><td>28</td><td>45</td><td>60</td><td>112</td><td>26</td><td>40</td></tr>
<tr><td>ω1,с-1</td><td>100</td><td>350</td><td>200</td><td>150</td><td>250</td><td>300</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td><td>550</td></tr>
<tr><td>P , кВт</td><td>1,0</td><td>1,5</td><td>2,0</td><td>2,5</td><td>3,0</td><td>3,5</td><td>4,0</td><td>4,5</td><td>5,0</td><td>5,5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Кейс-задание</td><td>1) Осуществить выбор двигателя постоянного тока исходя из представленных диаграмм моментов и скоростей
2) Произвести математическое моделирование выбранного электропривода
3) Синтезировать ПИД- регулятор по стабилизации положения путем введения подчинённого регулирования
4) Смоделировать нагрузку двигателя по моменту согласно исходному заданию и снять переходные характеристики</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Защита лабораторной работы</td><td>Вопросы:
1. Пояснить выбор текущий выбор структуры создаваемого робота
2. На основании чего выбирались элементы на принципиальной схеме подключения
3. Пояснить выбор допусков на конструкторском чертеже
4. Пояснить выбор компонентов входящие в состав проектируемого робота
5. Нарисовать дерево выбора процедур создаваемого программного обеспечения</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Экзамен</td><td>Вопросы на экзамен:
1. Пояснить достоинства и недостатки основных типов механических передач
2. Представление Денавита-Хартенберга
3. Прямая задача кинематики для манипулятора
4. Сингулярные точки манипулятора
5. Пояснить выбор автоматического выключателя, при проектировании токовой защиты электрической цепи
6. Какие характеристики необходимо учесть при выборе реле
7. Характеристики датчиков
8. Принципы измерения температуры, давления, скорости движения
9. Характеристики электроприводов и выбор электропривода</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		10. Электромеханические характеристики приводов постоянного тока 11. Электромеханические характеристики приводов переменного тока 12. Принципы автоматического управления 13. Виды автоматического управления 14. Понятие регулирования по отклонению. ПИД – регулятор 15. Математическое моделирование электропривода постоянного тока 16. Синтез коэффициентов ПИД – регулятора

5. Методические указания по процедуре оценивания

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Тестирование</td><td>Проводиться тестирование согласно аннотации к каждой группе заданий. Студент отвечает на каждый вопрос теста: в случае полностью верного ответа присваивается количество баллов за данный вопрос, в случае неверного ответа или частично верного присваивается 0 баллов. Исключается оценивание вопроса в процентном соотношении от степени правильности его выполнения (например, в вопросах на соответствие). Распределение баллов по вопросам указано в таблице ниже.
<table>
<tr><th>Раздел теста</th><th>Количество вопросов по разделу</th><th>Цена одного вопроса</th><th>Максимальный балл за успешное выполнение раздела</th></tr>
<tr><td>Введение</td><td>21</td><td>0,5</td><td>10,5</td></tr>
<tr><td>Механика электропривода</td><td>7</td><td>0,5</td><td>3,5</td></tr>
<tr><td>Математическое</td><td>8</td><td>0,5</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th colspan="4">Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4"><table>
<tr><td>описание электромеханических преобразователей энергии</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Динамика, энергетика электромеханических систем и основы выбора мощности электропривода</td><td>4</td><td>0,5</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Итого по тесту</td><td>40</td><td></td><td>20</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Коллоквиум</td><td colspan="4">Коллоквиум проводится с целью текущей оценки знаний по разделу, и проводиться устно, за каждый верный ответ студент получает 2 балла.</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Контрольная работа</td><td colspan="4">Контрольная работа проводится в письменном виде в аудитории. Студент получает задание и выполняет его в течение двух академических часов. Максимальное количество баллов – 10.</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Кейс-задание</td><td colspan="4">Для более глубокой проработки материала необходимо выполнение кейс – задания. Студент получает задание на выполнение и методические указания. В подспорье имеется доступ к видеоматериалам курса. Кейс – задание выполняется самостоятельно и оформляется в виде отчёта согласно стандарту ТПУ. В день сдачи студент показывает отчёт и имитационную модель, созданную им. Максимальное количество баллов за кейс – задание -15.</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Защита лабораторной работы</td><td colspan="4">Структура выполнения лабораторных работ построена таким образом, что их последовательное выполнение приводит к созданию реального прототипа робота. Студент самостоятельно разрабатывает техническое задание на создаваемого им робота. Перед началом работ ТЗ проверяется преподавателем. Студент защищает каждую лабораторную работы как эта выполнения общего проекта. Максимальное количество баллов 35.</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Экзамен</td><td colspan="4">В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и контрольных работ.
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.
Экзамен проводится с помощью письменно по всем разделам изучаемой дисциплины.
Экзаменационный билет состоит из двух теоритических вопросов и один практический.

Критерии оценивания экзамена:
<table>
<tr><td>Критерий</td><td>Правильный ответ</td><td>Частично правильный ответ</td><td>Не правильный ответ</td><td>Итого</td></tr>
<tr><td>1. Выполнение теоритического вопроса</td><td>4,5- 5 баллов</td><td>4,4 – 0,1 балла</td><td>0 баллов</td><td>10 баллов</td></tr>
<tr><td>2. Решение задачи</td><td>9- 10 баллов</td><td>8,9 – 0,1 балла</td><td>0 баллов</td><td>10 баллов</td></tr>
</table>
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</td></tr>
</table>