

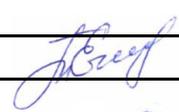
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ПРИЕМ 2017 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

<b>Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование</b>
---

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Мехатроника и робототехника		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А. А.
Руководитель ООП		Мамонова Т.Е.
Преподаватель		Тырышкин А.В.

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» в формировании компетенций выпускника:**

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	6	ПК(У)-7	Готов участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Р2 Р7	ПК(У)-7.32	Знает методику проведения аналитического обзора по заданной тематике исследования в области разработок деталей мехатронных модулей, роботов и их конструирования
					ПК(У)-7.У2	Умеет составлять аналитический обзор по заданной тематике исследования в области разработок деталей мехатронных модулей, роботов и их конструирования
	6	ПК(У)-11	Способен производить расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	Р4	ПК(У)-11.31	Знать принципы и методологические основы расчётов и проектирования мехатронных устройств, модулей, систем; устройство и принцип действия промышленных роботов (ПР), манипуляторов, схватов ПР, отдельных модулей ПР; классификацию мехатронных модулей, роботов и манипуляторов, их основные технические характеристики
					ПК(У)-11.32	Знать основы механизмов, узлов и их деталей, концепцию построения мехатронных модулей и основы их конструирования
					ПК(У)-11.У2	Уметь проводить кинематические расчёты мехатронных устройств, проектировать робототехнические системы с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
					ПК(У)-11.У3	Уметь проводить макетирование и моделирование сборочных конструкций мехатронных и робототехнических систем
					ПК(У)-11.В2	Владеть навыками расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем

## 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			
РД1	Знать основы механизмов, узлов и их деталей, концепция построения мехатронных модулей. Знать основы конструирования мехатронных модулей, надежность и диагностика мехатронных модулей.	ПК(У)-7 ПК(У)-7.32 ПК(У)-7.У2	Раздел (модуль) 1. Основы механизмов, узлов и деталей	Практическая работа Контрольная работа Экзамен
РД2	Уметь тестировать работоспособность узлов и сборочных конструкций.	ПК(У)-11 ПК(У)-11.31 ПК(У)-11.32	Раздел (модуль) 2. Концепция построения мехатронных модулей	Практическая работа Контрольная работа
РД3	Владеть опытом расчета надежности сложных систем.	ПК(У)-11.У2	Раздел (модуль) 3. Основы конструирования мехатронных модулей	Практическая работа Реферат Экзамен
РД-4	Владеть опытом макетирования и моделирования сборочных конструкций	ПК(У)-11.У3 ПК(У)-11.В2	Раздел (модуль) 4. Надежность и диагностика мехатронных модулей	Практическая работа

## 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**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Соответствие традиционной оценке</b>	<b>Определение оценки</b>
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 и дифференцированного зачета / зачета**

<b>Степень сформированности результатов обучения</b>	<b>Балл</b>	<b>Соответствие традиционной оценке</b>	<b>Определение оценки</b>
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

**Шкала для оценочных мероприятий экзамена**

<b>% выполнения заданий экзамена</b>	<b>Экзамен, балл</b>	<b>Соответствие традиционной оценке</b>	<b>Определение оценки</b>
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**

	<b>Оценочные мероприятия</b>	<b>Примеры типовых контрольных заданий</b>
1.	Контрольная работа	Примерные вопросы:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изделия машиностроения. Деталь, сборочная единица (узел), механизм, машина.</li> <li>2. Классификация деталей машин по назначению.</li> <li>3. Основные требования к деталям машин. Возможность реализации их в конструкции.</li> <li>4. Основные принципы конструирования деталей машин.</li> <li>5. Основные требования к материалам деталей и пути их обеспечения при конструировании. Главные критерии работоспособности деталей машин.</li> <li>6. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Типовые режимы нагружения.</li> <li>7. Модели разрушений деталей и критерии их расчета. Особенности расчета по этим критериям при статических и переменных нагрузках.</li> <li>8. Учет динамических нагрузок. Коэффициент динамичности.</li> <li>9. Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода.</li> <li>10. Классификация передач. Контактные напряжения и контактная прочность.</li> <li>11. Зубчатые эвольвентные передачи. Основные понятия и классификация. Материалы. Виды упрочнений.</li> <li>12. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач, критерии их работоспособности. Модификация (корректирование) зубчатых передач.</li> <li>13. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Распределение нагрузки в зубчатых зацеплениях. Концентрация нагрузки. Динамическая составляющая нагрузки.</li> <li>14. Учет переменности режима работы и срока службы. Расчетная нагрузка. Расчеты на контактную, на прочность при изгибе. Напряжения.</li> <li>15. Конические зубчатые передачи с прямолинейными и круговыми зубьями. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность.</li> <li>16. Последовательность проектирования зубчатой передачи. Допускаемые напряжения при расчете на прочность. Конструкции зубчатых колес. Многоступенчатые зубчатые механизмы. Разбивка общего передаточного числа между ступенями.</li> <li>17. Редукторы. Коробки зубчатых передач. Смазывание зубчатых зацеплений и смазочные материалы.</li> <li>18. Передачи с круговинтовым зацеплением М.Л.Новикова с одной и двумя линиями зацепления. Области применения. Расчеты.</li> <li>19. Планетарные передачи. Основные схемы. Силы, действующие в передаче. Особенности расчета.</li> <li>20. Волновые передачи. Кинематика и геометрия зацепления. КПД. Конструкция элементов. Расчет на прочность. Материалы и допускаемые напряжения.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	Практическая работа	<p>Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что такое сварка?</li> <li>2 Виды сварки.</li> <li>3 Виды резьбовых соединений</li> <li>4 Сравнение передач зацеплением с передачами трением</li> <li>5 Клиноременные передачи</li> <li>6 Цилиндрические зубчатые передачи</li> <li>7 Конические зубчатые передачи</li> </ol>
3.	Реферат	<p style="text-align: center;"><b>Темы рефератов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шарниры качения. Области применения цепных передач в машиностроении</li> <li>2. Зубчато-ременные передачи. Области применения. Материалы и конструкция зубчатых ремней и шкивов</li> <li>3. Фрикционные передачи и вариаторы. Классификация. Области применения. Общие эксплуатационные характеристики</li> <li>4. Гидростатические подшипники. Газовые гидродинамические подшипники. Магнитные подшипники</li> <li>5. Способы смазывания подшипников. Уплотнения подшипников. Уплотнительные устройства</li> <li>6. Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения. Конструктивные исполнения. Области применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении</li> <li>7. Зубчатые (шлицевые) соединения. Области применения. Прямобочные соединения. Способы центрирования</li> <li>8. Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способность муфт</li> <li>9. Электромагнитные порошковые муфты. Обгонные муфты. Конструкции и расчет. Центробежные муфты</li> <li>10. Понятие качества изделия. Требования к качеству. Стандарты качества в машиностроении</li> <li>11. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты с разрушающимися элементами, пружинно-кулачковые и фрикционные</li> <li>12. Заклепочные соединения. Область их применения. Классификация. Прочность</li> <li>13. Соединения деталей с натягом. Области их применения в машиностроении. Несущая способность</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
4.	Экзамен	<p>Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передатки винт-гайка.</li> <li>2. Передатки с трением скольжения. Области применения. Силы, действующие в передаче. КПД и явление самоторможения.</li> <li>3. Передатки с трением качения: шариковые и роликовые. Области применения. Конструкция. Особенности расчета.</li> <li>4. Червячные передачи. Основные понятия и определения. Области применения. Классификация червячных передач.</li> <li>5. Передатки с цилиндрическим червяком и передачи с глобоидным червяком.</li> <li>6. Червячные редукторы. Схемы, конструкции. Тепловой расчет. Искусственное охлаждение.</li> <li>7. Цепные передачи. Классификация приводных цепей. Стандарты.</li> <li>8. Конструкция основных типов приводных цепей. Шарниры качения. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики.</li> <li>9. Критерии работоспособности цепных передач и исходные положения для расчета. Натяжение ветвей. Несущая способность и подбор цепей. Учет факторов.</li> <li>10. Переменность передаточного отношения цепных передач. Динамические нагрузки. КПД. Нагрузка на валы. Цепные вариаторы.</li> <li>11. Зубчато-ременные передачи. Области применения. Материалы и конструкция зубчатых ремней и шкивов. Определение параметров и расчет.</li> <li>12. Ременные передачи. Основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Упругое скольжение и кинематика передачи. КПД.</li> <li>13. Шкивы ременных передач, материалы и конструкция. Сила начального натяжения и способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи.</li> <li>14. Клиновые вариаторы. Бесступенчатые передачи - вариаторы.</li> <li>15. Фрикционные передачи и вариаторы. Классификация. Области применения. Общие эксплуатационные характеристики. Геометрическое и упругое скольжение. Буксование. Устройства для прижатия друг к другу тел качения.</li> <li>16. Передатки для постоянного передаточного отношения, цилиндрические, желобчатые и конические, постоянно работающие, выключаемые и включаемые.</li> <li>17. Оси и валы. Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам.</li> <li>18. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность, на жесткость, колебаний. Крутильные и изгибные колебания валов.. Критическая скорость вращения валов. Гибкие валы.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>19. Подшипники. Области применения. Классификация.</p> <p>20. Подшипники качения. Общие сведения. Конструкция, классификация. Характеристики.</p> <p>21. Контактные напряжения в подшипнике. Распределение нагрузки между телами качения. Потери на трение и кинематика подшипников. Подбор подшипников.</p> <p>22. Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения. Особенности. Режимы работы.</p> <p>23. Гидростатические подшипники. Газовые гидродинамические подшипники. Магнитные подшипники.</p> <p>24. Основные параметры подшипников. Виды выхода из строя подшипников. Критерии работоспособности и расчета.</p> <p>25. Способы смазывания подшипников. Уплотнения подшипников. Уплотнительные устройства.</p> <p>26. Конструкции подшипников скольжения. Регулирование зазоров. Сегментные подшипники. Подшипниковые материалы. Вкладыши.</p> <p>27. Классификация соединений. Основные характеристики.</p> <p>28. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: Расчет на прочность. Допускаемые напряжения. Особенности конструирования.</p> <p>29. Паяные соединения, припой. Методы пайки. Достоинства и области применения паяных соединений. Конструирование и прочность паяных соединений.</p> <p>30. Клеевые соединения в машиностроении. Вид клеев. Прочность. Клеерезьбовые, клеезаклепочные и клеесварные соединения.</p> <p>31. Заклепочные соединения. Область их применения. Классификация. Прочность.</p> <p>32. Резьбовые соединения. Основные определения. Классификация. Резьба и ее элементы.</p> <p>33. Крепежные детали и типы соединений. Материалы крепежных деталей. Силы и моменты. Способы стопорения резьбовых деталей. Взаимодействие между винтом и гайкой. Прочность.</p> <p>34. Групповые резьбовые соединения. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа.</p> <p>35. Конструкторские и технологические мероприятия по повышению выносливости винтов.</p> <p>36. Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения. Конструктивные исполнения. Области применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении.</p> <p>37. Соединения типа вал-ступица.</p> <p>38. Соединения деталей с натягом. Области их применения в машиностроении. Несущая способность. Прочность сопрягаемых деталей. Технология сборки</p> <p>39. Соединения коническими кольцами. Конструкция и расчет.</p> <p>40. Шпоночные соединения. Основные типы шпонок. Области применения. Стандарты на шпо-</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>ночные соединения. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения.</p> <p>41. Зубчатые (шлицевые) соединения. Области применения. Прямобоочные соединения. Способы центрирования . Эвольвентные и треугольные соединения. Торцовые шлицевые соединения.</p> <p>42. Профильные соединения. Области применения и несущая способность соединений.</p> <p>43. Штифтовые соединения. Соединения цилиндрическими и коническими штифтами. Области применения и расчет на прочность.</p> <p>44. Упругие элементы. Классификация. Материалы.</p> <p>45. Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Компенсирующая , амортизирующая и демпфирующая способность муфт.</p> <p>46. Постоянные муфты. Глухие, упругие и компенсирующие. Конструкции и расчет.</p> <p>47. Сцепные управляемые муфты. Включение и выключение муфт.</p> <p>48. Муфты трения. Классификация по форме рабочих поверхностей и механизмам управления. Динамика включения. Выбор материалов. Механизмы управления.</p> <p>49. Электромагнитные порошковые муфты. Обгонные муфты. Конструкции и расчет. Центробежные муфты</p> <p>50. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты с разрушающимися элементами, пружинно-кулачковые и фрикционные. Особенности конструкции и расчет..</p> <p>51. Корпуса механизмов. Конструкция корпусов из заготовок. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Особенности конструирования литых и сварных деталей.</p> <p>52. Понятие качества изделия. Требования к качеству. Стандарты качества в машиностроении.</p> <p>53. Понятие о надежности и долговечности. Случайные и закономерные отказы. Пути повышения надежности. Неразрушающие методы контроля состояния деталей и обеспечение контролепригодности конструкции.</p> <p>54. Основы проектирования и реализации сложных сборочных конструкции. Модульный принцип проектирования. Макетирование и моделирование сборочных конструкций.</p> <p>55. Тестирование работоспособности узлов и сборочных конструкций. Ввод в эксплуатацию. Жизненный цикл изделий.</p>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Выполняется студентом письменно на практическом занятии и предоставляется для проверки. Контрольная работа включает в себя задания и задачи по материалу, рассмотренному на занятии.
2.	Практические работы	Защита лабораторной работы проводится в формате устного или письменного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Реферат	Реферат выполняется студентом письменно и предоставляется преподавателю в распечатанном виде. Реферат включает в себя расширенный ответ по предложенной теме.
4.	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>