

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**

**Кафедра машиноведения и инженерной графики**

**Регистрационный № УРТС-42.1**

### **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины

### **«Основы конструирования манипуляторов»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.08.01**

Направление подготовки **27.03.04 «Управление в технических системах»**

Квалификация: **бакалавр**

Профили подготовки: **«Управление в робототехнических системах»**

Виды профессиональной деятельности: **научно - исследовательская,  
проектно- конструкторская**

Разработчик: к.т.н., доцент каф. МиИГ

И.П. Якупова

Казань 2017 г

## **РАЗДЕЛ 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров знаний методов исследования, расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов приборов, правил конструирования и оформления конструкторской документации

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются привитие практических навыков и компетенций:

1. Изучение общих принципов реализации движения с помощью механизмов, взаимодействия механизмов в машине, обуславливающего кинематические и динамические свойства механической системы.
2. Изучение особенностей использования конструктивных элементов и узлов различного типа.
3. Изучение методов расчета элементов конструкций на прочность и жесткость.
4. Изучение взаимозаменяемости деталей.
5. Обучение системному подходу к проектированию и конструированию деталей и узлов приборов, нахождению оптимальных параметров приборов по заданным условиям работы.
6. Приобретение навыков разработки алгоритмов и программ расчета параметров на ЭВМ, выполнения конкретных расчетов.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Основы конструирования манипуляторов» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

## **РАЗДЕЛ 2. Содержание учебной дисциплины и технология ее освоения**

### **2.1. Структура дисциплины и трудоемкость ее составляющих**

Общая трудоемкость дисциплины «Основы конструирования манипуляторов» составляет 7 зачетных единиц или 252 часа.

Таблица 1

## Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Модуль 1</b> Шарнирно-рычажные механизмы	22	4	6		12		
Тема 1.1 Структурный анализ и синтез механизмов	12	2	6		4	ОПК-2.3,У ОПК-4.3	Текущий контроль
Тема 1.2 Кинематический анализ рычажных механизмов	5	1	-		4	ОПК-2.3,У ОПК-4.3	Текущий контроль
Тема 1.3 Кинетостатический анализ рычажных механизмов	5	1	-		4	ОПК-2.3,У ОПК-4.3	Текущий контроль
<b>Модуль 2</b> Зубчатые передачи	30	4	6		20		
Тема 2.1 Цилиндрические зубчатые передачи	11	1	6		4	ОПК-2.3 ОПК-4.3	Текущий контроль
Тема 2.2 Кинематический анализ зубчатых механизмов	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3	Текущий контроль
Тема 2.3 Синтез зубчатых механизмов	9	1	-		8	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3	Текущий контроль
Тема 2.4 Силовой анализ зубчатых механизмов	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3	Текущий контроль
							ФОС ТК-1-тесты
<b>Модуль 3</b> Основы сопротивления материалов	26	4	6		16		
Тема 3.1 Внутренние силы и напряжения. Растяжение и сжатие	5	1	-		4	ОПК-2.3 ОПК-4.3,У	Текущий контроль

Тема 3.2 Сдвиг. Смятие. Кручение	5	1	-		4	ОПК-2.3,У ОПК-4.3,У	Текущий контроль
Тема 3.3 Изгиб	11	1	6		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У	Текущий контроль
Тема 3.4 Сложное Сопротивление	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У	Текущий контроль
<b>Модуль 4</b> Проектирование. Детали и узлы механических передач	15	3	-		12		
Тема 4.1 Проектирование	5	1	-		4	ОПК-2.3,У ОПК-4.3,У	Текущий контроль
Тема 4.2 Валы и оси. Опоры валов	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У	Текущий контроль
Тема 4.3 Разъемные соединения деталей	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У	Текущий контроль
							ФОС ТК-2- тесты
<b>Модуль 5</b> Основы взаимозаменяемости	15	3	-		12		
Тема 5.1 Допуски и посадки гладких соединений	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У	Текущий контроль
Тема 5.2 Допуски формы и расположения поверхностей	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У	Текущий контроль
Тема 5.3 Шероховатость поверхности	5	1	-		4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У	Текущий контроль
Экзамен	36				36		ФОС ПА-1
Всего за семестр	144	18	18		108		
<b>Модуль 4</b> Проектирование. Детали и узлы механических передач	26			13	13		
Тема 4.1 Проектирование	14			7	7	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У,В	Выполнение расчетных заданий
Тема 4.2 Валы и оси. Опоры валов	8			4	4	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У,В	Выполнение расчетных заданий

Тема 4.3 Разъемные соединения деталей	4			2	2	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У,В	Выполнение расчетных заданий
<b>Модуль 5</b> Основы взаимозаменяемости	10			5	5	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У,В	
Тема 5.1 Допуски и посадки гладких соединений	4			2	2	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У,В	Выполнение расчетных заданий
Тема 5.2 Допуски формы и расположения поверхностей	4			2	2	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У,В	Выполнение расчетных заданий
Тема 5.3 Шероховатость поверхности	2			1	1	ОПК-2.3,У,В ОПК-4.3,У,В	Выполнение расчетных заданий
Курсовой проект	72				72	ФОС ПА-2	
Всего за семестр	108			18	90		
<b>ИТОГО</b>	252/ 7	18/0, 5	18/0, 5	18/0, 5	198/ 5,5		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 3.1.1 Основная литература

1. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин: учебник/ И.И.Артоболовский.- 4-е изд.,перераб. и доп.- М.:ЭКОЛИТ, 2011.-640 с. (98 экз.)
2. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., маслов Г.С. Прикладная механика: Учеб. для вузов/ Под ред. Г.Б.Иосилевича.-М.:Высш.шк., 2011.- 351 с. (100экз.).
3. Васильев Г.В., Арасланов А.М.,Якупова И.П. Основы конструирования металлополимерных элементов механизмов электронных средств: Учебное пособие/ Под ред. Г.В.Васильева. Казань: Изд-во Казан.гос.техн. ун-та, 2010. 548 с. (190 экз.).

##### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Фролов К.В. и др. Теория механизмов и механика машин: Учеб. для вузов. – М.: Высшая школа, 2001. - 496 с.
2. Допуски и посадки. Учеб. пособие/ В.И.Анухин . – СПб.: Питер, 2008.- 207 с. (28 экз.).
3. Якупова , Ираида Павловна. Структурный анализ и синтез механизмов [Электронный ресурс] : учебно-метод пособие к лаб. работе по курсу "Теория механизмов и машин" / И. П. Якупова , Г. А. Матвеев, А. В. Сачков ; Мин-во образ-я

и науки РФ, КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Электрон. текстовые дан. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2012. - 24 с.-Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2063/%D1%8F%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf/index.html>

4. Матвеев, Георгий Александрович. Геометрический синтез эвольвентной зубчатой передачи с оптимальными параметрами [Электронный ресурс] : учебно-метод пособие к лаб. работе по курсу "Теория механизмов и машин" / Г. А. Матвеев ; Мин-во образ-я и науки РФ, КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Электрон. текстовые дан. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2012. - 22 с.- Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2062/%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%B5%D0%B2%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5.pdf/index.html>

5. Сачков А.В., Печенкин В.М., Якупова И.П., Карбовский В.А. Прикладная механика. Основы конструирования: Лабораторный практикум. Казань: Изд-во Казан.гос.техн.ун-та, 2007.- 56 с.

6. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т.М.:Машиностроение, 2006.- 928 с.

7. Справочник конструктора-приборостроителя. Детали и механизмы приборов/ В.Л.Соломахо и др.- Минск: Вышейш.шк., 1990.- 439 с.

8. Романов, Аркадий Борисович. Таблицы и альбом по допускам и посадкам : справ. пособие / А.Б. Романов, В.Н. Федоров, А.И. Кузнецов. - Спб. : Политехника, 2005. - 88 с. - ISBN 5-7325-0710-8.

9. ГОСТ 1643-81. Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски. М.: Изд-во стандартов, 1981.

10. ГОСТ 9178-81. Передачи зубчатые цилиндрические мелкомодульные. Допуски. М.: Изд-во стандартов, 1981.

11. Подшипники качения. Сборник стандартов, ч.1, ч.2.: М.: Изд-во стандартов, 1989.

12. Атлас конструкций маломощных приводов : учеб. пособие для студ. вузов / А.В. Бодягин, А.В. Горелов, В.А. Карбовский и др. ; Мин-во образ-я и науки РФ; Федеральное агентство по образ-ю; КГТУ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во Казан. гос. технич. ун-та, 2007. - 108 с. - ISBN 978-5-7579-0995-0.

13. Бердников В.В., Сачков А.В., Якупова И.П. Проектирование маломощных планетарных механизмов: Учебное пособие по курсовому проектированию для приборостроительных специальностей.- Казань: Изд-во КГТУ им. А. Н. Туполева, 1997.- 56 с.

14. Детали машин и основы конструирования/ Под ред. М.Н.Ерохина.-М.: КолосС, 2005. - 462 с. (100 экз.).

### **3.1.3 Методическая литература к выполнению практических работ:**

1. Матвеев Г.А., Якупова И.П. Система допусков на гладкие цилиндрические соединения. Нормирование точности и выбор посадок поверхностей ступенчатого цилиндрического вала: Руководство к лабораторной работе.- Казань, Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2001.- 38с.
2. Печенкин В.М., Матвеев Г.А. Отклонения и допуски формы и расположения. Методические указания к лабораторной работе по нормированию точности. Казань, 2004.- 36 с.

3. Матвеев Г.А., Филонов Н.В. Шероховатость поверхностей. Руководство к лабораторной работе.- Казань, 2006.- 19 с.
4. Юрьева В.Л. Расчет и конструирование валов: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин. – Казань: КАИ, 1984.- 32 с.

#### **4. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Высшее образование в предметной области управления в технических системах и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области управления в технических системах и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.