

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.04.13 Теория машин и механизмов

Специальность/направление подготовки: **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Специализация/направленность(профиль): **Технологические процессы и оборудование производственных систем**

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 1.1. Цели:

- формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для анализа и синтеза механизмов и машин

##### 1.2. Задачи:

1. оценка функциональных возможностей типовых механизмов и машин;
2. постановка задачи проектирования с определением критериев качества передачи механического движения;
3. получение механико-математических моделей для проектирования механизмов и машины;
4. построение целевой функции при оптимизационном синтезе.

#### 2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**ОПК-11 : Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;**

ОПК-11.1 : Знает методы контроля качества технологических машин и оборудования

ОПК-11.2 : Умеет анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-11.3 : Владеет навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению

#### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Темы, планируемые результаты их освоения	Семестр	Часов	Прак. подг.
1.1	<p><b>Тема № 1. Структура механизмов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>                      Классификация кинематических пар, структурные формулы для определения числа степеней свободы пространственных и плоских механизмов.                      Звенья механизмов. Структура плоских рычажных механизмов.  <b>Результаты освоения:</b>                      Знать:основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь. /Лек/</p>	5	2	0
1.2	<p><b>Тема № 1. Структура механизмов.</b>  <b>Практическая работа 1 "Структурный анализ рычажных механизмов"</b>  <b>Краткое содержание:</b>                      Методы структурного анализа механизмов.Структурные схемы механизмов.Структурный анализ рычажного механизма.  <b>Результаты освоения:</b>                      уметь:строить структурные схемы простейших плоских механизмов;                      владеть:навыком составления кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов.                      /Пр/</p>	5	2	0
1.3	<p><b>Тема №1. Структура механизмов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>                      Общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения и механического взаимодействия звеньев в механизмах и машинах.                      Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара.                      Механизм как кинематическая основа технологических, энергетических, транспортных, информационных и других машин. Классификация кинематических пар.                      Классификация звеньев. Классификация кинематических пар.                      Структурные цепи механизмов. Классификация структурных цепей. Основные виды механизмов, используемые в современном машиностроении, их основные характеристики.                      Понятие числа степеней свободы механизма. Обобщенные координаты и начальные звенья механизма. Структурные формулы механизмов. Избыточные связи.                      Структурные группы (группы Асура). Классы структурных групп и структурных цепей. Структурный синтез механизмов наложением структурных групп.</p>	5	20	0

	<p><b>Результаты освоения:</b>  <b>знать:</b>основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь;  <b>уметь:</b>строить структурные схемы простейших плоских механизмов;  <b>владеть:</b>навыком составления кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов.</p> <p>./Ср/</p>			
1.4	<p><b>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Графический метод кинематического исследования механизмов. Аналитический метод кинематического исследования механизмов.</b>  <b>Синтез рычажных механизмов.</b>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>Знать:</b>общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения.</p> <p>./Лек/</p>	5	2	0
1.5	<p><b>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.</b>  <b>Практическая работа 2 "Метрический синтез плоских рычажных механизмов"</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Аналитический и графический способы определения скоростей точек и угловых скоростей звеньев передач вращательного движения.</b>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>уметь:</b>выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма;  <b>владеть:</b> методиками безопасной работы и приемами охраны труда.</p> <p>./Пр/</p>	5	2	0
1.6	<p><b>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Задачи кинематики механизмов.</b>  <b>Основное содержание аналитического, графоаналитического и графического способа кинематического анализа механизмов.</b>  <b>Общие методы разработки математической модели кинематики рычажных механизмов: метод векторных цепей, в том числе векторного замкнутого контура; метод преобразования координат с использованием матриц перехода; метод векторных уравнений и их графическое решение в форме планов положений, скоростей и ускорений.</b>  <b>Аналитический и графический способы определения скоростей</b></p>	5	20	0

	<p>точек и угловых скоростей звеньев передач вращательного движения. Решение задачи кинематического синтеза сателлитной зубчатой передачи, заключающейся в определении чисел зубьев колес, обеспечивающих требуемое передаточное число механизма.</p> <p><b>Результаты освоения:</b>  знать: общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения;  уметь: выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма;  владеть: методиками безопасной работы и приемами охраны труда. /Ср/</p>			
1.7	<p><b>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  Определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Определение уравновешивающей силы.</p> <p><b>Результаты освоения:</b>  Знать: задачи кинематики механизмов  /Лек/</p>	5	2	0
1.8	<p><b>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</b>  <b>Практическая работа 3</b>  "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов"  <b>Краткое содержание:</b>  Определение величин, направлений действия и закономерностей изменения кинематических параметров исследуемого механизма в функции времени.</p> <p><b>Результаты освоения:</b>  уметь: выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию;  владеть: методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации.  /Пр/</p>	5	4	0
1.9	<p><b>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  Задачи силового анализа механизмов. Условие статической определимости механизма и его структурных групп. Принцип кинетостатики. Аналитические методы силового расчета (система линейных уравнений для проекций сил) с использованием ЭВМ.</p> <p><b>Результаты освоения:</b>  знать: задачи кинематики механизмов;  уметь: выполнять графические</p>	5	20	0

	<p>построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую; документацию; владеть: методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации. /Ср/</p>			
1.10	<p>Тема №4 Определение уравнивающей силы с Помощью рычага Жуковского. Краткое содержание: Теорема о рычаге Жуковского, расчет для шарнирного четырехзвенника. Результаты освоения: Знать: теорему о рычаге Жуковского /Лек/</p>	5	2	0
1.11	<p>Тема №4 Определение уравнивающей силы с Помощью рычага Жуковского. Практическая работа 4 "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов" Краткое содержание: Выявление возможных положений всех звеньев механизма за рассматриваемый промежуток времени. Определение величин линейных и относительных скоростей характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых скоростей всех звеньев; Определение величин линейных и относительных ускорений характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых ускорений всех звеньев. Результаты освоения: уметь: осуществлять рациональный выбор конструктивных и эксплуатационных материалов; владеть: способностью к работе в малых инженерных группах. /Пр/</p>	5	4	0
1.12	<p>Тема №4 Определение уравнивающей силы с Помощью рычага Жуковского. Краткое содержание: Графоаналитический способ силового расчета механизмов (метод планов сил). Уравнивающая сила и ее расчет методом рычага Жуковского. Определение нагружения стойки механизма (основания машины). Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах и их характеристики. Динамическая модель механизма. Приведение сил и масс. Уравнение движения механизма и звена динамической модели в форме интеграла энергии. Определение приведенных сил и моментов сил по теореме Жуковского. Режимы движения</p>	5	10	0

	<p>машины. Неравномерность движения машины при установившемся режиме работы и назначение маховика.          Колебания в механизмах.          Источники колебаний и объекты виброзащиты. Статическое уравнивание вращающихся звеньев. Полное уравнивание вращающихся звеньев.          Виброизоляция машин. Линейные виброизоляторы. Динамические виброгасители. Ударные виброгасители. Поглотители колебаний с вязким и сухим трением.          Результаты освоения:          знать:теорему о рычаге Жуковского;          уметь:осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;          владеть:способностью к работе в малых инженерных группах.          /Ср/</p>			
1.13	<p>Тема № 5. Анализ и синтез механизмов.          Краткое содержание:          Динамическая модель. При ведение масс. При ведение сил и моментов. Уравнения движения машины. Режим движения машины.          Результаты освоения:          знать:задачи силового анализа механизмов /Лек/</p>	5	4	0
1.14	<p>Тема № 5. Анализ и синтез механизмов.          Практическая работа 5          "Структурный анализ кривошипно-ползунного механизма"          Краткое содержание:          Построение кинематической схемы механизма.Нумерацию звеньев и обозначение буквами кинематических пар.          Подсчет подвижных звеньев и кинематических пар различного класса.          Определение подвижности механизма.Построение структурной схемы механизма.          Расчленение механизма на структурные единицы.Определение класса структурных единиц.          Определение класса всего механизма в целом.          Результаты освоения:          уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств;          владеть: этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств.          /Пр/</p>	5	4	0
1.15	Тема № 5. Анализ и синтез	5	10	0

	<p>механизмов.</p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Структурный анализ. Задачи структурного анализа. Задачи структурного синтеза. Структурная схема механизма. Основные понятия структурного синтеза и анализа. Структурное и кинематическое исследование плоско-рычажного механизма.</b></p> <p><b>Результаты освоения:</b>  <b>знать: задачи силового анализа механизмов;</b>  <b>уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств;</b>  <b>владеть: этапами технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств.</b>  <b>/Ср/</b></p>			
1.1	<p><b>Подготовка и проведение экзамена.</b>  <b>знать: -основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь;</b>  <b>-общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения;</b>  <b>-задачи кинематики механизмов;</b>  <b>-теорему о рычаге Жуковского;</b>  <b>- задачи силового анализа механизмов;</b></p> <p><b>уметь: - строить структурные схемы простейших плоских механизмов;</b>  <b>-выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма;</b>  <b>-выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию;</b>  <b>-осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;</b>  <b>-анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств;</b></p> <p><b>владеть: -навыком составления кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов.</b>  <b>- методиками безопасной работы и приемами охраны труда.</b>  <b>-методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации.</b>  <b>-способностью к работе в малых инженерных группах.</b>  <b>-этапами технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств. /Экзамен/</b></p>	5	36	0
1.1	<p><b>Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Назначение, область применения и классификация промышленных роботов. Устройство промышленных роботов. Структура и характеристики манипуляторов.</b></p> <p><b>Результаты освоения:</b>  <b>знать: знает полностью этапы технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств. /Лек/</b></p>	6	8	0
1.2	<p><b>Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"</b>  <b>Практическая работа № 6 "Определение подвижности и маневренности механизма манипулятора"</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Классификация, номенклатуры основных показателей промышленных роботов; их состава, назначения каждого узла.</b></p> <p><b>Работа с промышленным образцом робота.</b></p> <p><b>Результат освоения:</b>  <b>уметь: умеет анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств ,выявленные при техническом контроле с применением существующих для этой цели технических средств, и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>  <b>владеть: владеет полностью этапами технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств, с</b></p>	6	16	0

	применением существующих для этой цели технических средств /Пр/			
1.3	<p>Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"</p> <p>Краткое содержание:  Введение. Общая характеристика конструкций промышленных роботов. Классификация промышленных роботов. Принцип управления роботами. Рельсовые и безрельсовые манипуляторы. Механизмы роботов-манипуляторов и их расчет. Особенности проектирования автоматических линий с роботами и манипуляторами. Применение промышленных роботов для заготовительных и сборочных операций. Гибкие производственные системы.</p> <p>Результаты освоения:  знать: знает полностью этапы технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств  уметь: умеет анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств, выявленные при техническом контроле с применением существующих для этой цели технических средств, и разрабатывать мероприятия по их предупреждению  владеть: владеет полностью этапами технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств, с применением существующих для этой цели технических средств /Ср/</p>	6	75	0
1.1	<p>Подготовка и проведение экзамена.</p> <p>Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования.  Уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.  Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению. /Экзамен/</p>	6	45	0

#### 4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен: 5,6 семестр

Разработчик программы Е.А. Соловьева 

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 