

## 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	Курс	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>	3	1	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>	3	1	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>	3	40	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>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.  <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. /Лек/</p>	3	1	0
1.5	<p>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.  <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. /Пр/</p>	3	1	0
1.6	<p>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.  <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 точек и угловых скоростей звеньев передач вращательного движения.</b>  <b>Решение задачи кинематического</b></p>	3	40	0

	<p>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/          /Ср/</p>			
1.7	<p>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</p> <p><b>Краткое содержание:</b>          Определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Определение уравнивающей силы.</p> <p><b>Результаты освоения:</b>          Знать: задачи кинематики механизмов          /Лек/          /Лек/</p>	3	1	0
1.8	<p>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</p> <p><b>Практическая работа 3</b>          "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов"</p> <p><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/          /Пр/</p>	3	1	0
1.9	<p>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</p> <p><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;</p>	3	40	0

	<p>уметь:выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую; документацию;</p> <p>владеть:методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации.</p> <p>/Ср/ /Ср/</p>			
1.10	<p>Тема №4 Определение уравнивающей силы с помощью рычага Жуковского.</p> <p>Краткое содержание: Теорема о рычаге Жуковского, расчет для шарнирного четырехзвенника.</p> <p>Результаты освоения: Знать:теорему о рычаге Жуковского</p> <p>/Лек/ /Лек/</p>	3	1	0
1.11	<p>Тема №4 Определение уравнивающей силы с помощью рычага Жуковского.</p> <p>Практическая работа 4 "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов"</p> <p>Краткое содержание: Выявление возможных положений всех звеньев механизма за рассматриваемый промежуток времени.</p> <p>Определение величин линейных и относительных скоростей характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых скоростей всех звеньев;</p> <p>Определение величин линейных и относительных ускорений характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых ускорений всех звеньев.</p> <p>Результаты освоения: уметь:осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;</p> <p>владеть:способностью к работе в малых инженерных группах.</p> <p>/Пр/ /Пр/</p>	3	2	0
1.12	<p>Тема №4 Определение уравнивающей силы с помощью рычага Жуковского.</p> <p>Краткое содержание: Графоаналитический способ силового расчета механизмов (метод планов сил). Уравнивающая сила и ее расчет методом рычага Жуковского. Определение нагружения стойки механизма (основания машины).</p> <p>Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах и их характеристики. Динамическая модель механизма. Приведение сил и масс. Уравнение движения механизма и звена динамической</p>	3	40	0

	<p>модели в форме интеграла энергии.  <b>Определение приведенных сил и моментов сил по теореме Жуковского. Режимы движения машины. Неравномерность движения машины при установившемся режиме работы и назначение маховика.</b>  <b>Колебания в механизмах. Источники колебаний и объекты виброзащиты. Статическое уравнивание вращающихся звеньев. Полное уравнивание вращающихся звеньев.</b>  <b>Виброизоляция машин. Линейные виброизоляторы. Динамические виброгасители. Ударные виброгасители. Поглотители колебаний с вязким и сухим трением.</b>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>знать:теорему о рычаге Жуковского;</b>  <b>уметь:осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;</b>  <b>владеть:способностью к работе в малых инженерных группах.</b>  /Ср/  /Ср/</p>			
1.13	<p><b>Тема № 5. Анализ и синтез механизмов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Динамическая модель. При ведение масс. При ведение сил и моментов. Уравнения движения машины. Режим движения машины.</b>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>знать:задачи силового анализа механизмов /Лек/</b>  /Лек/</p>	3	2	0
1.14	<p><b>Тема № 5. Анализ и синтез механизмов.</b>  <b>Практическая работа 5</b>  <b>"Структурный анализ кривошипно-ползунного механизма"</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Построение кинематической схемы механизма.Нумерацию звеньев и обозначение буквами кинематических пар.</b>  <b>Подсчет подвижных звеньев и кинематических пар различного класса.</b>  <b>Определение подвижности механизма.Построение структурной схемы механизма.</b>  <b>Расчленение механизма на структурные единицы.Определение класса структурных единиц.</b>  <b>Определение класса всего механизма в целом.</b>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических</b></p>	3	2	0

	<p>устройств;  <b>владеть:</b> этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств.  /Пр/  /Пр/</p>			
1.15	<p><b>Тема № 5. Анализ и синтез механизмов.</b>  <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>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>знать:</b> задачи силового анализа механизмов;  <b>уметь:</b> анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств;  <b>владеть:</b> этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств.  /Ср/  /Ср/</p>	3	70	0
1.1	<p><b>Подготовка и проведение экзамена.</b>  <b>знать:</b>-основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь;  -общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения;  -задачи кинематики механизмов;  -теореме о рычаге Жуковского;  - задачи силового анализа механизмов;  <b>уметь:</b>- строить структурные схемы простейших плоских механизмов;  -выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма;  -выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию;  -осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;  -анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств;  <b>владеть:</b>-навыком составления кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов.  - методиками безопасной работы и приемами охраны труда.  -методиками выполнения процедур стандартизации и</p>	3	9	0

	<p>сертификации.  -способностью к работе в малых инженерных группах.  -этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств. /Экзамен/  /Экзамен/</p>			
1.1	<p>Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"  Краткое содержание:  Назначение, область применения и классификация промышленных роботов. Устройство промышленных роботов. Структура и характеристики манипуляторов.  Результаты освоения:  знать: знает полностью этапы технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств. /Лек/  /Лек/</p>	3	2	0
1.2	<p>Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"  Практическая работа № 6 "Определение подвижности и маневренности механизма манипулятора"  Краткое содержание:  Классификация, номенклатуры основных показателей промышленных роботов; их состава, назначения каждого узла.  Работа с промышленным образцом робота.  Результат освоения:  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 /Пр/  /Пр/</p>	3	1	0
1.3	<p>Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"  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</p>	3	24	0

	<p>автоматических линий с роботами и манипуляторами. Применение промышленных роботов для заготовительных и сборочных операций. Гибкие производственные системы.</p> <p><b>Результаты освоения:</b></p> <p><b>знать:</b> знает полностью этапы технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств</p> <p><b>уметь:</b> 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</p> <p><b>владеть:</b> владеет полностью этапами технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств, с применением существующих для этой цели технических средств /Ср/ /Ср/</p>			
1.1	<p><b>Подготовка и проведение экзамена.</b></p> <p><b>Знать:</b> методы контроля качества технологических машин и оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению. /Экзамен/ /Экзамен/</p>	3	9	0

#### 4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен: 3(2) курс

Разработчик программы Е.А. Соловьева



И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.

