

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 в отраслях агропромышленного комплекса**

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>Тема № 1. Структура механизмов. Краткое содержание: Классификация кинематических пар, структурные формулы для определения числа степеней свободы пространственных и плоских механизмов. Звенья механизмов. Структура плоских рычажных механизмов. Результаты освоения: Знать:основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь. /Лек/</p>	5	1	0
1.2	<p>Тема № 1. Структура механизмов. Практическая работа 1 "Структурный анализ рычажных механизмов" Краткое содержание: Методы структурного анализа механизмов. Структурные схемы механизмов. Структурный анализ рычажного механизма. Результаты освоения: 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>Тема №1. Структура механизмов. Краткое содержание: 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	8	0

	<p>Результаты освоения: знать:основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь; уметь:строить структурные схемы простейших плоских механизмов; владеть: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. Краткое содержание: Графический метод кинематического исследования механизмов. Аналитический метод кинематического исследования механизмов. Синтез рычажных механизмов. Результаты освоения: Знать:общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения.</p> <p>./Лек/</p>	5	1	0
1.5	<p>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов. Практическая работа 2 "Метрический синтез плоских рычажных механизмов" Краткое содержание: Аналитический и графический способы определения скоростей точек и угловых скоростей звеньев передач вращательного движения. Результаты освоения: уметь:выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма; владеть: методиками безопасной работы и приемами охраны труда.</p> <p>./Пр/</p>	5	2	0
1.6	<p>Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов. Краткое содержание: Задачи кинематики механизмов. Основное содержание аналитического, графоаналитического и графического способа кинематического анализа механизмов. 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. Аналитический и графический способы определения скоростей</p>	5	10	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>Результаты освоения: 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>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</p> <p>Краткое содержание: Определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Определение уравнивающей силы.</p> <p>Результаты освоения: Знать: задачи кинематики механизмов /Лек/</p>	5	1	0
1.8	<p>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</p> <p>Практическая работа 3 "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов"</p> <p>Краткое содержание: Определение величин, направлений действия и закономерностей изменения кинематических параметров исследуемого механизма в функции времени.</p> <p>Результаты освоения: 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>Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.</p> <p>Краткое содержание: Задачи силового анализа механизмов. Условие статической определимости механизма и его структурных групп. Принцип кинестатики. Аналитические методы силового расчета (система линейных уравнений для проекций сил) с использованием ЭВМ.</p> <p>Результаты освоения: знать: задачи кинематики механизмов; уметь: выполнять графические</p>	5	10	0

	<p>построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую; документацию; владеть: методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации.</p> <p>/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</p> <p>/Лек/</p>	5	1	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 конструкционных и эксплуатационных материалов; владеть: способностью к работе в малых инженерных группах.</p> <p>/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>Краткое содержание: Структурный анализ. Задачи структурного анализа. Задачи структурного синтеза. Структурная схема механизма. Основные понятия структурного синтеза и анализа. Структурное и кинематическое исследование плоско-рычажного механизма.</p> <p>Результаты освоения: знать: задачи силового анализа механизмов; уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств; владеть: этапами технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств. /Ср/</p>			
1.1	<p>Подготовка и проведение экзамена. знать: -основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь; -общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения; -задачи кинематики механизмов; -теорему о рычаге Жуковского; - задачи силового анализа механизмов;</p> <p>уметь: - 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;</p> <p>владеть: -навыком составления кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов. - методиками безопасной работы и приемами охраны труда. -методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации. -способностью к работе в малых инженерных группах. -этапами технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств. /Экзамен/</p>	5	72	0
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.</p> <p>Результаты освоения: знать: знает полностью этапы технического контроля качества технологических машин, оборудования и технических устройств. /Лек/</p>	6	8	0
1.2	<p>Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы" Практическая работа № 6 "Определение подвижности и маневренности механизма манипулятора"</p> <p>Краткое содержание: Классификация, номенклатуры основных показателей промышленных роботов; их состава, назначения каждого узла.</p> <p>Работа с промышленным образцом робота.</p> <p>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</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. Соловьёва

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.