

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ
Дека́н мореходного факультета
С.Ю. Груднев
« 2 » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория механизмов и машин»

направление:

16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
(уровень бакалавриата)

Петропавловск-Камчатский
2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» и учебного плана подготовки бакалавров, принятого на заседании Ученого Совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 17.04.2019 г., протокол № 8.

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



доц. Е.А. Степанова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «19» марта 2019 г. протокол № 8.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование» к.т.н., доцент

«19» 03 20 19 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» является изучение общих методов структурного, кинематического и динамического анализа механизмов, подготовка студентов по основам проектирования машин, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о назначении различных групп механизмов, о принципах работы машин в целом и их отдельных составляющих;
- приобретение знаний о структуре механизмов при их анализе и синтезе;
- умение проводить кинематический анализ механизмов различными способами;
- умение проводить силовой анализ механизмов и исследовать движения под действием внешних сил.

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- основные виды механизмов, классификацию и их функциональные возможности и области применения;
- методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;
- программные средства компьютерного проектирования;

уметь:

- решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения;
- проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;
- проектировать детали и узлы на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;

приобрести навыки:

- проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических методов вычислений;
- навыками проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК-3 – готовность проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов;

ПК-7 – готовность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		3	

ОПК-3	Готовность проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов	Знать: – основные виды механизмов, классификацию и их функциональные возможности, и области применения; – методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;	З(ОПК-3)1 З(ОПК-3)2
		Уметь: – решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения; – проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;	У(ОПК-3)1 У(ОПК-3)2
		Владеть: – навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических методов вычислений; – работать с учебной и справочной литературой.	В(ОПК-3)1
ПК-7	Готовность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;	Знать: – программные средства компьютерного проектирования;	З(ПК-7)1
		Уметь: – проектировать детали и узлы на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;	У(ПК-7)1
		Владеть: – навыками проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования.	В(ПК-7)1

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины «Теория механизмов и машин» является дисциплиной по выбору в структуре образовательной программы бакалавриата.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» завершается сдачей дифференцированного зачета в четвертом семестре.

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах. Наиболее широко используются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, вычислительная техника и информационные технологии, технология конструкционных материалов, материаловедение.

При преподавании дисциплины «Теория механизмов и машин» учитываются требования непрерывности образования и преемственности знаний при переходе к профилирующим учебным дисциплинам, новейшие достижения науки и техники.

Дисциплина «Теория механизмов и машин» важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин, а также для выполнения курсовых и выпускной квалификационной работ.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план дисциплины очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Основные понятия и определения. Строение механизмов	27	12	4	8	-	15		
Тема 1.1. Основные понятия и определения	6	3	1	2	-	3	Практикум	
Тема 1.2. Кинематические пары, кинематические цепи	6	3	1	2	-	4	Практикум	
Тема 1.3. Структурный анализ рычажных механизмов по Ассуру-Артоболовскому	6	3	1	2	-	4	Практикум	
Тема 1.4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез	6	3	1	2	-	4	Практикум	
Раздел 2. Кинематические характеристики механизмов	27	12	4	8	-	15		
Тема 2.1. Основные понятия кинематики механизмов	3	1	1	-	-	2	Практикум	
Тема 2.2. Графики движения скорости, ускорения и кинематических передаточных функций.	8	5	1	4	-	4	Практикум	
Тема 2.3. Координатный (аналитический) способ определения кинематических характеристик плоских рычажных механизмов	7,5	4,5	0,5	4	-	4	Практикум	
Тема 2.4. Векторный способ определения скоростей и ускорений плоских механизмов	2,5	0,5	0,5	-	-	2	Практикум	
Тема 2.5. Графическое исследование механизмов. Планы механизмов, скоростей и ускорений	8	5	1	4	-	3	Практикум	
Раздел 3. Динамика механизмов	27	15	5	10	-	12		
Тема 3.1. Основные понятия динамики механизмов	4	2	2	-	-	2	Практикум	
Тема 3.2. Кинетостатический (силовой) расчёт механизмов	16	11	1	10	-	6	Практикум	
Тема 3.3. Трение и КПД механизмов	5	2	2	-	-	4	Практикум	
Раздел 4. Синтез механизмов с высшими парами	27	15	5	10	-	12		
Тема 4.1. Синтез кулачковых механизмов	12	7	1	6	-	6	Практикум	
Тема 4.2. Синтез эвольвентного зацепления	5	3	1	2	-	2	Практикум	
Тема 4.3. Виды зубчатых механизмов и области их применения	4	2	1	1	-	2	Практикум	
Тема 4.4. Синтез планетарных механизмов	4	3	2	1	-	2	Практикум	
Зачет с оценкой								
Всего	108	54	18	36	-	54		

2.2 Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Основные понятия и определения. Строение механизмов	23	12	4	4	-	25	Практикум	
Раздел 2. Кинематические характеристики механизмов	27	12	4	8	-	25	Практикум	
Раздел 3. Динамика механизмов	27	15	5	10	-	25	Практикум	
Раздел 4. Синтез механизмов с высшими парами	27	15	5	10	-	19	Практикум	
Зачет с оценкой	4							4
Всего	108	10	4	6		94		4

2.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения. Строение механизмов

Лекция 1. Тема 1.1. Основные понятия и определения. Машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Механизм как кинематическая основа технологических, энергетических, транспортных, информационных и других машин.

Тема 1.2. Кинематические пары, кинематические цепи. Классификация кинематических пар. Обобщенные координаты и начальные звенья механизма. Структурная формула плоских механизмов. Замена высших пар низшими. Влияние избыточных связей на работоспособность и надежность машин.

Лекция 2. Тема 1.3. Структурный анализ рычажных механизмов по Ассуру-Артоболовскому.

Тема 1.4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез. Проектирование механизмов с оптимальной структурой путем устранения избыточных связей или введением тождественных связей. Структурный синтез механизмов наложением структурных групп по Ассуру. Структурные схемы манипуляторов.

Задание и варианты практических работ представлены в методическом пособии и сборнике заданий (Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: Методическое пособие и сборник заданий к расчетно-графическим, контрольным работам для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ).

Практическое занятие 1. Кинематические пары, кинематические цепи. Классификация кинематических пар. Число степеней свободы механизма. (4 часа)

Примерные задания:

1. Вычертить структурную схему заданного рычажного механизма, обозначить на ней звенья и кинематические пары.

2. Определить число звеньев.

3. Определить вид и класс кинематических пар.

4. Рассчитать степень подвижности механизма и проанализировать полученный результат.

Практическое занятие 2. Замена высших пар низшими. Структурный анализ рычажных механизмов по Ассуру-Артоболовскому (4 часа)

Примерные задания:

1. Вычертить структурную схему заданного рычажного механизма, обозначить на ней звенья и кинематические пары.
2. Определить число звеньев.
3. Определить вид и класс кинематических пар.
4. Рассчитать степень подвижности механизма и проанализировать полученный результат.
5. Если в механизме присутствуют пассивные связи и (или) местные подвижности, избавиться от них и повторить расчет степени подвижности механизма.
6. Заменить высшие пары (если они имеются в механизме) кинематическими цепями с низшими парами.
7. Для заменяющего механизма вычертить структурную схему.
8. Определить степень подвижности заменяющего механизма.
9. Провести структурный анализ плоского механизма по Ассуру - вычертить первичный механизм и структурные группы, определить в них число звеньев и КП, подсчитать степень подвижности.

СРС по разделу 1- **15 часов.**

Углубленное изучение пройденного лекционного материала (тема 1.1-1.4)

Раздел 2. Кинематические характеристики механизмов

Лекция 3. Тема 2.1. Основные понятия кинематики механизмов. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении. Механизмы с геометрическими, гибкими, гидравлическими, пневматическими и другими связями между звеньями. Входные и выходные звенья механизма. Классификация механизмов по функциональным и структурным признакам. Применение рычажных и шарнирных механизмов в транспортных, технологических, энергетических машинах, автоматических устройствах, приборах и установках.

Тема 2.2. Графики движения скорости, ускорения и кинематических передаточных функций.

Лекция 4. Тема 2.3. Координатный (аналитический) способ определения кинематических характеристик плоских рычажных механизмов.

Тема 2.4. Векторный способ определения скоростей и ускорений плоских механизмов.

Тема 2.5. Графическое исследование механизмов. Планы механизмов, скоростей и ускорений.

Задание и варианты практических работ представлены в методическом пособии и сборнике заданий (Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: Методическое пособие и сборник заданий к расчетно-графическим, контрольным работам для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ).

Практическое занятие 3. Кинематический анализ рычажных механизмов аналитическим методом. (4 часа)

Примерные задания:

1. Нарисовать структурную схему механизма в заданном положении.
2. Выбрать координатную систему. Заменить все звенья механизма векторами и объединить их между собой в замкнутые контуры.
3. Составить векторные уравнения полученных замкнутых контуров.
4. Спроектировать векторные уравнения замкнутости контуров на оси X и Y и получить базовые системы уравнений для расчета кинематических характеристик звеньев и их отдельных точек.
5. Определить аналоги скоростей и ускорений звеньев и их отдельных точек.

Практическое занятие 4. Планы положений механизма. Кинематический анализ рычажных механизмов (метод планов). (4 часа)

Примерные задания:

1. Построить план механизма в заданном положении.
2. Построить планы скоростей механизма.

3. Определить скорости всех точек и угловые скорости звеньев по модулю и направлению.
4. Построить планы ускорений механизма.
5. Определить ускорение всех точек и угловые ускорения звеньев по модулю и направлению.

СРС по разделу 2- **15 часов.**

Углубленное изучение пройденного лекционного материала (тема 2.1-2.5)

Раздел 3. Динамика механизмов

Лекция 5. Тема 3.1. Основные понятия динамики механизмов. 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 энергии и форме моментов (энергетической и дифференциальной формах). Режимы движения механизма. Аналитические и численные методы решения уравнения движения механизма. Качественное исследование уравнения движения механизма. Быстродействие механизмов машин и приборов при неустановившемся (переходном) режиме движения. Неравномерность движения машинного агрегата при установившемся режиме и назначение маховика. Динамический анализ механизма машинного агрегата при установившемся режиме и определение необходимого момента инерции маховых масс.

Тема 3.2. Кинестатический (силовой) расчёт механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Условия статической определенности механизма и его структурных групп. Аналитические методы силового расчета (система линейных уравнений для проекций сил). Графические методы силового расчета механизмов (метод планов сил). Уравновешивающая сила (момент) и ее расчет по Жуковскому Н.Е. Силовое нагружение стойки механизма и основания (корпуса) машины. Уравновешивание сил инерции звеньев механизма. Статическая, моментная и динамическая неуравновешенности роторов и их устранение на стадиях проектирования и изготовления. (3 часа)

Лекция 6. Тема 3.3. Трение и КПД механизмов. Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения. Внутреннее и внешнее трение. Физический контакт между поверхностями. Равновесная шероховатость и площадь касания поверхностей. Трение скольжения, качения. Жидкостное трение. Трение гидродинамической смазки и несущая способность подшипников. Граничная смазка, несущая способность смазочных пленок. Твердые смазки. Упругодинамическая смазка при линейном и точечном контактах в зубчатых передачах и подшипниках качения. Равномерное и неравномерное истирание элементов кинематических пар. Виды и стадии изнашивания. Основные закономерности изнашивания. Использование внешнего и внутреннего трения для демпфирования динамических систем. Условия возникновения заедания. **Тема 4. Учет трения в кинематических парах при силовом расчете механизмов.** Угол трения и круг трения в кинематических парах. Самоторможение в механизмах. КПД механизма и системы механизмов при их параллельном, последовательном и смешанном соединении. КПД основных видов механизмов.

Задание и варианты практических работ представлены в методическом пособии и сборнике заданий (Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: Методическое пособие и сборник заданий к расчетно-графическим, контрольным работам для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ).

Практическое занятие 5. Графический метод силового расчета механизма (метод планов сил). Определение инерционной нагрузки всех звеньев. (4 часа)

Примерные задания:

1. Построить план механизма.
2. Построить планы скоростей и ускорений механизма. Определить необходимые для силового расчета ускорения точек и звеньев, а также угловые скорости и ускорения звеньев.
3. Найти инерционную нагрузку всех звеньев: инерционные силы и инерционные моменты.

Практическое занятие 6. Графический метод силового расчета механизма (метод планов сил). Построение плана сил механизма. Расчет уравновешивающей силы и уравновешивающего момента M_y . Расчет уравновешивающей силы (момента) с помощью теоремы Н.Е. Жуковского о «жестком рычаге». (6 часов)

Примерные задания:

1. Построить планы сил механизма. Определить реакции в кинематических парах; Определить уравновешивающую силу и уравновешивающий момент M_y , приложенный к звену I.
2. Определить уравновешивающую силу и уравновешивающий момент M_y , приложенный к звену I с помощью теоремы Н.Е. Жуковского о «жестком рычаге».

СРС по разделу 3- **12 часов.**

Углубленное изучение пройденного лекционного материала (тема 3.1-3.3)

Раздел 4. Синтез механизмов с высшими парами

Лекция 7. Тема 4.1. Синтез кулачковых механизмов. Виды и назначения кулачковых механизмов. Закон движения выходного звена и его выбор при проектировании механизма. Критерии работоспособности механизма и расчет его основных размеров. Силовое замыкание высшей пары при ускоренном движении толкателя.

Тема 4.2. Синтез эвольвентного зацепления. Основная теорема зацепления плоских профилей. Скорость скольжения сопряженных профилей. Угол давления при передаче движения высшей парой. Основное уравнение зацепления профилей в дифференциальной форме. Производящие поверхности и основные параметры станочного зацепления с исходным производящим контуром. Синтез сопряженных профилей по методу преобразования координат, методу последовательных положений исходного производящего контура и методу положения нормалей к профилям. Критерии качества передачи движения механизмами с высшими парами. (3 часа).

Лекция 8. Тема 4.3. Виды зубчатых механизмов и области их применения. Основные геометрические размеры и качественные показатели цилиндрических передач.

Тема 4.4. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм. Планетарные зубчатые механизмы. Выбор схем планетарных зубчатых механизмов и расчет чисел зубьев колес.

Практическое занятие 7. Синтез кулачковых механизмов. (6 часов).

Примерные задания:

1. Начертить структурную схему кулачкового механизма.
2. Определить основные размеры кулачкового механизма: минимальный радиус центрального профиля кулачка R_0 , минимальный радиус рабочего профиля кулачка R , радиус ролика r , эксцентриситет e , расстояние между опорами l_0 .
3. Построение профиля кулачка.

Практическое занятие 8. Построение эвольвентных зубьев методом огибания.

Практическая работа по дисциплине «Теория механизмов и машин» располагается на учебном терминале Камчатского Государственного Технического Университета. Точка доступа: <http://www.labrab.ru/KamchatGTU/>.

Практическое занятие 9. Сложные зубчатые механизмы.

Примерные задания:

1. Начертить кинематическую схему зубчатой передачи.
2. Определить передаточное отношение зубчатой передачи.
3. Определить угловую скорость кривошипа рычажного механизма.
4. Определить графическим методом передаточное отношение планетарного редуктора.
5. Определить погрешность между расчетным и графическим передаточными отношениями планетарного редуктора.

СРС по модулю 4 – **12 часов.**

Углубленное изучение пройденного лекционного материала (тема 4.1-4.4)

ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических работ, для самостоятельной работы используются методические пособия:

1. Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: Методическое пособие и сборник заданий к расчетно-графическим, контрольным работам для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

2. Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: Методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамену)

1. Машина и механизм.
2. Классификация механизмов по функциональному и структурно-конструктивному признакам.
3. Кинематическое звено. Наименование звеньев.
4. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Низшие и высшие кинематические пары.
5. Кинематическая цепь. Структурная формула кинематической цепи.

6. Замена низшей пары высшей. Условия эквивалентности.
7. Лишние степени свободы и избыточные связи.
8. Рычажные механизмы. Преимущества и недостатки. Применение в технических устройствах.
9. Шарнирный четырехзвенник и его разновидности.
10. Элементарные механизмы и их классификация.
11. Основной принцип образования механизмов. Структурный синтез механизмов.
12. Начальный механизм. Структурная группа (группа Асура). Классификация структурных групп.
13. Структурный анализ механизмов. Определение степени свободы пространственных и плоских механизмов.
14. Структурный анализ рычажных механизмов по Ассуру-Артоболовскому.
15. Задачи и методы кинематического анализа механизма и их сравнительный анализ.
16. Графо-аналитический метод (метод планов). Примеры построения планов скоростей и ускорений.
17. Задачи динамического анализа механизмов. Их содержание.
18. Силовой анализ механизмов. Статический и динамический расчёт. Задачи и цели.
19. Основные допущения. Уравнения статики.
20. Классификация сил. Внешние и внутренние силы. Статические и динамические нагрузки.
21. Силовой расчёт рычажных механизмов методом кинетостатики. Принципы силового расчёта. Уравнения кинетостатики.
22. Движение механизмов под действием приложенных сил – динамика. Основные задачи динамики.
23. Динамический анализ рычажных механизмов методом приведения сил.
24. Типы простых зубчатых механизмов.
25. Виды редукторов с неподвижными осями.
26. Планетарный редуктор Джемса. Свойства, геометрия, кинематика. Формула Виллиса.
27. Виды и свойства планетарных механизмов (кроме редуктора Джемса).
28. Основная теорема зацепления.
29. Свойства эвольвенты. Эвольвентная функция (инвалюта).
30. Геометрия эвольвентных профилей (картина зацепления). Модуль зацепления.
31. Определение передаточных отношений графическим методом Кутцбаха-Смирнова.
32. Виды кулачковых механизмов по движению кулачка и толкателя.
33. Виды кулачковых механизмов по конструкции толкателя и методу замыкания.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература:

1. Марченко С.И. Теория механизмов и машин, 2003г.
2. Теория механизмов и машин. Терминология: учеб. пособие/ под ред. К.В. Фролова, 2004г.

5.2. Дополнительная литература:

1. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.
2. Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: учеб. пособие, 2015г.

5.3. Методические указания

1. Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: Методическое пособие и сборник заданий к расчетно-графическим, контрольным работам для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

2. Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: Методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохожде-ние аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопро-сов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении обра-зовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- курс виртуальных лабораторных работ. Точка доступа: <http://www.labrab.ru/KamchatGTU/>;

8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образо-вательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;

- пакет Microsoft Office;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

8.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и аттестации используется аудитория 3-313 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест, 12 компьютерными столами, 6 персональными компьютерами с установленной программой Auto CAD;
- для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы № 3-302, оборудованным 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- справочная литература;
- мерительный инструмент.

10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ ЗАНЯТИЙ (ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ПР	СРС
1	Раздел 1. Основные понятия и определения. Строение механизмов Тема 1.1. Основные понятия и определения Тема 1.2. Кинематические пары, кинематические цепи Тема 1.3. Структурный анализ рычажных механизмов по Ассуру-Артоболовскому Тема 1.4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез	1	2	25
2	Раздел 2. Кинематические характеристики механизмов Тема 2.1. Основные понятия кинематики механизмов Тема 2.2. Графики движения скорости, ускорения и кинематических передаточных функций. Тема 2.3. Координатный (аналитический) способ определения кинематических характеристик плоских рычажных механизмов Тема 2.4. Векторный способ определения скоростей и ускорений плоских механизмов Тема 2.5. Графическое исследование механизмов. Планы механизмов, скоростей и ускорений	1	2	25
3	Раздел 3. Динамика механизмов Тема 3.1. Основные понятия динамики механизмов Тема 3.2. Кинетостатический (силовой) расчёт механизмов Тема 3.3. Трение и КПД механизмов	1	1	22
4	Раздел 4. Синтез механизмов с высшими парами Тема 4.1. Синтез кулачковых механизмов Тема 4.2. Синтез эвольвентного зацепления Тема 4.3. Виды зубчатых механизмов и области их применения Тема 4.4. Синтез планетарных механизмов	1	1	22
Итого: 108		4	6	94

Дополнения и изменения в рабочей программе на _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Теория механизмов и машин» для направления 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО

«__» _____ 201 г. Протокол №__

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»

«__» _____ 201 г. _____