

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ФИЗИКИ

«Бекітемін»

Абай атындағы ҚазҰПУ Ғылыми

Кеңесінің отырысы

Ғылыми Кеңес төрағасы/

«Утверждено»

На заседании Ученого Совета

КазНПУ им. Абая

Председатель Ученого Совета

Ректор Т.О. Балыкбаев

Протокол № 4 от 28.08.2017

КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН

По специальности 6М060300 – механика

2017-2018 учебный год

Авторы: Жаменкеев Е.К.-к.т.н., профессор

Алматы 2017

КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Специальность 6М060300 – механика

Академическая степень – магистрестественных наук по специальности 6М060300 – механика

№ п/п	Наименование дисциплины	Краткое содержание курса с указанием цели	Основные разделы	Кол. кр.	Сем.	Пререквизиты	Постреквизиты	Ожидаемые результаты изучения дисциплины (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)
1	Избранные главы теоретической и прикладной механики	Курс отражает акцент в изложении материала именно на механику машин, в частности на динамику машин и робототехнических систем. Современный динамический расчет машин и механизмов требует накопления и совершенствования знаний исследуемого объекта и должен базироваться на разумном совмещении аналитических и численных методов. Принятая в курсе методика изложения материала предусматривает активное использование вычислительной техники, в соответствии с этим изложение ряда разделов носит алгоритмизированный характер, что существенно облегчает переход к составлению программ для	Методы кинематического анализа пространственных механизмов; Методы динамического анализа механизмов; Методы анализа динамики машин и робототехнических систем.	3	1	Математический анализ, линейная алгебра и геометрия. Дифференциальная геометрия. Начертательная геометрия, черчение. Теоретическая механика. Теория машин и механизмов, методы анализа и синтеза механизмов	Анализ механизмов высоких классов. Теория надежности и прочности элементов сложных конструкций. Динамика механических систем.	Ознакомится и научится современным методам исследования кинематики и динамики механизмов и машин, робототехнических систем, методам анализа динамических процессов.
2	Методы подобия и размерностей в механике	Методы подобия и размерностей в механике имеет большое значение при моделировании различных физико-механических явлений и	Основы теории подобия и размерностей. Исследование физических процессов, механизмов и машин. Вопросы моделирования машин	3	2	Высшая математика. Разделы: высшая алгебра, аналитическая	Современные проблемы теории механизмов	В результате изучения дисциплины «Методы подобия и размерностей в механике» магистрант должен иметь представление: - О подобии геометрических и материальных тел, механических систем и других физических объектах. О моделировании механических,

		процессов. В теории подобия и размерности устанавливаются условия, которые должны соблюдаться в опытах с моделями и выделяются характерные параметры определяющие основные эффекты и режимы процессов. Механические подобия физических явлений определяется при условиях геометрического, кинематического и динамического подобия. Дисциплина «Методы подобия и размерностей в механике» изучается магистрантами Целью дисциплины «Методы подобия и размерностей в механике» является изучение магистрантами основ теории размерностей физических величин и теории моделирования.				геометрия, математический анализ, интегральные и дифференциальные уравнения. Теоретическая механика. Разделы: статика, кинематика, динамика материальной точки, динамика	и машин	электрических, биологических и т.п. систем. О Теории подобия и Анализе размерности как основы эксперимента, моделирования. - О разных подходах к исследованию физических систем и объектов. О различии между размерными и безразмерными величинами; о методике исследования машин и механизмов на основе Теории подобия и Анализа размерностей; знать: - Подобные и метрические преобразования физических величин. Геометрическое, временное, кинематическое и динамическое подобие. Критерии и индикаторы подобия. Теоремы подобия, размерности физических величин; подобные преобразования дифференциальных уравнений, начальных (граничных) условий. уметь: -Находить условия подобия механических систем; условия подобия
3	Методы исследования плоских шарнирно-рычажных механизмов	Цель дисциплины «Методы исследования плоских шарнирно-рычажных механизмов» заключается в формировании у магистрантов знаний в области общих методов исследования и проектирования механизмов, необходимых для создания машин, устройств, приборов, автоматических устройств и комплексов, отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности. Задачи изучения дисциплины - дать магистрантам	Основы строения машин и механизмов. Общие методы определения кинематических характеристик плоских шарнирно-рычажных механизмов. Общие методы динамических характеристик плоских шарнирно-рычажных механизмов.	3	2	Высшая математика. Разделы: высшая алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, интегральные и дифференциальные уравнения. Теоретическая механика. Разделы: статика, кинематика, динамика материальной точки, динамика твердого тела.	Современные проблемы теории механизмов и машин	В результате изучения дисциплины магистрант должен Знать: - основы построения механизмов и машин; - методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов; - формулировки основных понятий, теорем, принципов теории механизмов и машин. В результате изучения дисциплины магистрант должен Уметь: - составлять кинематические схемы механизмов и машин; - проектировать рациональные схемы механизмов; - выполнять кинематические исследования графическим и аналитическим методами для различных механизмов (зубчатых, планетарных, рычажных и т.д.); - составлять динамические модели машин и механизмов; - выполнять динамический анализ различных механизмов и машин.

		знания по основным положениям структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин; - привить прочные навыки синтеза механизмов и машин, применяемых по данной специальности;				Уравнение математическо й физики.		
4	Вариационные принципы механики	“Механиканың вариациялық принциптері” пәнінің мақсаты: Вариациялық принциптерді физиканың салаларында, процесстердің математикалық моделдерін жасауда және сызықты емес дифференциальдық теңдеуді шешуде қолдану.	- Вариациялық принциптердің түрлерін күрделі механикалық жүйелрдің қозғалыс теңдеуін алуда қолдану; - Вариациялық принциптерді дифференциальдық теңдеуді шешуде қолдану - Вариациялық методтарды механкалық қозғалыстарды зерттеуде қолдану ерекшеліктерін көрсету.;	3	2	Классикалық механика 2 Математикалы кталдау. Сызықты алгебра 3 Дифференциал ьдықтеңдеулер	Аналитикал ық механика 2 электродина мика 3 Кванттық механика 4 статистикал ық физика	классикалықмеханиканыңвариациялықпринцип терініңнегізгіұғымдарын, принциптерін, постулаттарынжәнематематикалықаппаратын; - классикалықмеханиканыңвариациялықпринцип терініңконцептуальдіжәне теориялық негізін, оның физика ғылымындағыорынын; - классикалықмеханиканыңвариациялықпринцип терінмеханикалықжүйеніңқозғалыс теңдеулеріналугақолданабілуді; - классикалықмеханиканыңвариациялықпринцип терінсызықтыжәнесызықтыемес дифференциальдықтеңдеулердішешудеқолдана білуді білукерек ; - классикалықмеханиканыңвариациялықпринцип терініңфундаментальдіұғымдарын түсіндіруді; - классикалықмеханиканыңвариациялықпринцип терініңтүрлерін, түсіндіруді, - классикалықмеханиканыңвариациялықпринцип терініңматематикалықаппаратын, дифференциальдықтеңдеудішешудевариациялы кжуықтауәдістерінқолдануды; менгерутиіс.
5	Теория передаточных механизмов	Целью дисциплины «Теория передаточных механизмов» является: Заложить основу общетехнической подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных дисциплин, а также дать знания и навыки в области механики, необходимые при разработке и	Основные понятия и определения. Предмет и основные задачи теории механизмов и машин. Современные проблемы теории механизмов и машин. Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении, их назначение и особенности. Кинематические пары и их	3	2	Начертательна я геометрия и черчение 2 Математика 3 Теоретическая механика. Физика 4	Теория механизмов и машин 2 Сопротивлен ие материлов	Определение положений, траекторий, скоростей и ускорений точек звеньев механизма аналитическими методами (Метод обращения). Планетарные и дифференциальные передачи. Основные сведения по теории зацепления. Геометрические элементы зубчатых колес. Геометрия эвольвентных профилей. Проектирование эвольвентных профилей. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения зубьев. Некоторые сведения по методам обработки эвольвентных

		эксплуатации машин, приборов, аппаратов. Основными задачами дисциплины «Теория передаточных механизмов» являются: Получение сведений о основных разделах, гипотезах моделях механики и границах их применения, приобретение навыков практического проектирования и конструирования. В результате изучения дисциплины «Теория передаточных механизмов» студент должен знать: * связь различных разделов с общенаучными инженерными дисциплинами; * модели механики (математические, геометрические) и границы их применения (модели, формы, силы(нагрузки), физические свойства); * основные методы исследования напряженно-деформированного состояния, методы расчета элементов конструкций. должен уметь: * пользоваться терминологией, характерной для различных разделов	классификация. Связи. Определение класса кинематических пар.			Вычислительная техника, информатика		зубьев. Подрезание профилей зубьев. Определение основных размеров зубчатых колес, нарезанных методом обкатки. Статическая определимость кинематических цепей. Силовой расчет механизмов. Основные задачи силового расчета механизмов. Силы инерции звеньев. Условия статической определимости кинематических цепей.
--	--	---	---	--	--	--	--	--

		механики; * проектировать и конструировать типовые элементы машин (передач, валопроводов, соединений и т.д.)						
6	Теория роботов и машин	Данный курс посвящен к изучению вопросов истории развития промышленных роботов, исследования структуры, кинематики, динамики и управление промышленными роботами. Изучают задачи кинестатики разомкнутых пространственных механизмов.	Целью дисциплины являются дать основные понятия и определение и классификация промышленных роботов. Научить студентов на основе основных принципов аналитической механики и современных методов механики машин провести структурный, кинематический и динамический анализ промышленных роботов.	3	3	- математический анализ, линейная алгебра и геометрия; - дифференциальная геометрия; - начертательная геометрия; - теоретическая механика; - теория машин и механизмов, методы анализа и синтеза механизмов;	Связь с последующими дисциплинами полученные в процессе изучения курса «Теория роботов и манипуляторов» навыки помогут при выполнении курсовых и дипломных работ, облегчат первоначальную оценку поведения исследуемых моделей механизма промышленных роботов.	Задачей изучения дисциплины является ознакомиться теорией структуры, кинематики и динамики и управление промышленными роботами. В процессе изучения дисциплины магистранты должны обладать следующими знаниями: - истории развития промышленных роботов, - функциональный состав промышленных роботов, - знать основные понятия и определение и классификация промышленных роботов, - Теориструктуры, кинематики и динамики промышленных роботов. В результате изучения дисциплины магистранты должны уметь: - Составить кинематическую схему механизма промышленного робота, - провести структурный, кинематический и динамический анализ механизма промышленного робота, - принципы управления промышленными роботами.
7	Электромеханические и приводные системы	«Электромеханикалық және жетегілік жүйелері» пәнін оқытудың мақсаты: Пәнді оқыту мақсаты – кәсіптік білім берумен қоса мамандардың комплекстік дайындығын қамтамасыз ету, шығармашылық мүмкіндіктерін дамыту, мамандық қиындықтарын жоғары ғылыми дәрежеде шешу және қалыптастыра білу, өз білімдерін өз бетінше жоғарулату және	Электромеханикалық жүйелерді жіктелуі. Кинетикалық энергия және машинаның механикалық сипаттамалары. Электрлік машиналар. Электржетек қозғалысының теңдеуі. Қоғалтқыш- механизм электромеханикалық жүйесі	3	3	Высшая математика. Разделы: высшая алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, интегральные и дифференциальные уравнения. Теоретическая механика.	Современные проблемы теории механизмов и машин	В результате изучения дисциплины «Методы подобия и размерностей в механике» магистрант должен иметь представление: - О подобии геометрических и материальных тел, механических систем и других физических объектах. О моделировании механических, электрических, биологических и т.п. систем. О Теории подобия и Анализе размерности как основы эксперимента, моделирования. - О разных подходах к исследованию физических систем и объектов. О различии между размерными и безразмерными величинами; о методике исследования машин и механизмов на основе Теории подобия и Анализа размерностей; знать: - Подобные и метрические преобразования физических величин.

		шығармашылықта қолдану. Бұл мақсаттар шығармашылықтың белсенділіктің жогрылауы және студенттердің өзіндік жұмысы, есептік техникалардың кең қолданысы негізінде орындалады.				Разделы: статика, кинематика, динамика материальной точки, динамика твердого тела. Уравнение математическо й физики.		Геометрическое, временное, кинематическое и динамическое подобие. Критерии и индикаторы подобия. Теоремы подобия, размерности физических величин; формулы размерностей физических величин; подобные преобразования дифференциальных уравнений, начальных (граничных) условий. уметь: -Находить условия подобия механических систем; условия подобия упругих тел, находящихся под действием внешних сил; находить зависимости между параметрами системы. иметь опыт: - Подобных преобразований физических уравнений и нахождения критериев и индикаторов подобия, необходимых и достаточных условий подобия.
8	Динамика механических систем	Механическая система. Связи. Виды связей. Осевой момент инерции. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема о движении центра масс системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	Основные динамические величины: количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия. Принцип Даламбера. Сила инерции. Элементарная работа действующих на систему активных сил. Уравнения Лагранжа II рода дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах. Механический коэффициент полезного действия машины,	3	3	Основной закон динамики. Задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение второй задачи динамики. Теорема об изменении количества движения точки . Первый интеграл теоремы. Теорема об изменении момента количества движения точки. Закон площадей. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Работа силы. Силовое поле. Потенциальное силовое поле. Работа	Теорема об изменении кинетической энергии системы. Принцип Даламбера. Сила инерции. Уравнения равновесия для системы. Обобщенные координаты. Выражение кинетической энергии в обобщенных координатах. Обобщенные силы. Элементарная работа действующих на систему активных сил. Уравнения Лагранжа II рода - дифференциальные уравнения движения системы в	Выражение кинетической энергии в обобщенных координатах. Обобщенные силы. Элементарная работа действующих на систему активных сил. Уравнения Лагранжа II рода - дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода для системы, находящейся под действием потенциальных сил. Определение реакций в кинематических парах. Силовой расчет механизмов. Основные задачи силового расчета механизмов. Силы инерции звеньев. Механический коэффициент полезного действия. Определение КПД типовых механизмов. Основные формы уравнения движения. Уравнение движения механизма в форме уравнения кинетической энергии. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии. Законы движения выходных звеньев. Кинетостатический расчет ведущего и ведомого звена механизма. Силовой расчет типовых механизмов. Расчет звеньев.

						потенциальной силы. Потенциальная энергия.	обобщенных	
9	Компьютерная механика	Курс келешек механиканың магистрлері үшін механизмдер және машиналардың теорияның үйренуі компьютер технологиясының әдістемелік қағидаларында болады. График түрінде иллюстрациялардың механиканың есептерінің шешімінің тиімді және әмбебап мүмкіндіктері MatLab және Simulink математикалық пакеттерді ұсынады. Компьютерлердің қолдануы оқу есептерінің деңгейін ғылыми зерттеудің сызығының оларына беріліп өзгертуге сапалы мүмкіндік береді: қозғалыстың математикалық үлгісінің құрастыруы, есептің сандық шешімі, талдау және нәтижелердің механикалық талдау беру. «Компьютерлік механика» пәні «Механика» мамандығы бойынша магистрлерді дайындауға арналған негізгі курстардың бірі болып саналады. Курстың мақсаты магистрлердің механика есептерін шешуге арналған бағдарламалардың жаңа	Matlab-тың арифметикалық операторлары және функциялары. MATLAB жүйесінің негізгі есептеуші процедуралары. Арнайы функциялар. MATLAB-тағы 2-D графикасы. Графикалық тұрғызу. MATLAB-тағы үш өлшемді графика. Бағдарламаның алгоритм. М-файлды М-сценарий түрінде жасау. М-файлды М-функция түрінде жасау. MATLAB-та программалау элементтері. Шартты операторлар. Циклдік операторлар. MATLAB жүйесінің операциялық өрісінің элементтері. MATLAB жүйесінің жұмыс аймағын көру. Ақпараттық мәліметтерді алу. MATLAB жүйесінің – SIMBOLIC MATHEMATICS TOOLBOX символды математиканың базалық операциялары.Сызықты және сызықсыз тендеулер жүйесін шешу. MatLab –та механика есептерін шешу. Simulink және WinEdt бағдарламалардың қызметі. Simulinkинтерфейсі. Simulinkбағдарламаларында механика есебін моделдеу.	3	3	Жоғары математика. Бөлімдері: жоғары алгебра, аналитикалық геометрия. Математикалық анализ, интегралдық және недифференциалдық тендеулер. Теориялық механика. Бөлімдері: статика, кинематика, материалдық нүктенің динамикасы, қатты динамикасы. Сандық тәсілдер. Бөлімдері: алгебраның тәсілдері, сандық дифференциалдау мен интегралдау.	Механизмдер және машиналар теориясының қазіргік кездегі мәселелері	«Компьютерлік механика» пәнінің негізгі міндеттері: Магистранттардың танысуы: - бағдарламалардың негізгі әдістері мен пакеттері; Магистранттардың оқуы: - сызықты тендеулерді шешудің сандық әдістері; - дифференциалдық тендеулерді шешудің сандық әдістері; - сандық дифференциалдау және интегралдау; - кестелік мәліметтерді оңдеу; - MatLab, Simulink бағдарламалары; - WinEdt бағдарламасы. Курсты оқу нәтижесінде магистранттар келесі нәтижелерге ие болуы керек: - бағдарламалар мен алгоритмдерді жобалауды білу керек; - алынған білімдерді MatLab, Simulink, WinEdt бағдарламаларының негізінде механиканың есептерін шешуге қолдану.

		әдістер мен пакеттерін оқуы болып табылады.						
10	Решения технических и технологических задач на ЭВМ	«ЕЭМ-де техникалық және технологиялық есептерді шешу» пәні «Механика» мамандығы бойынша магистрлерді дайындауға арналған негізгі курстардың бірі болып саналады. Курстың мақсаты магистрлердің механика есептерін шешуге арналған бағдарламалардың жаңа әдістер мен пакеттерін оқуы болып табылады.	MatLab бағдарламасында механизмдерді зерттеу. Бағдарламалық режим. Бағдарламаның құрылуы. Механизмдерінің кинематикалық талдауы. Кинематикалық диаграммалар. Қайтымды-айналмалы кулисалы механизм. Орын жоспарлары және анимациялары. MATLAB бағдарламасы Simulink пакеті. Simulink пакетінің SimMechanics блогы.	2	3	Компьютерлік механика.		«ЕЭМ-де техникалықжәнетехнологиялықесептердышешу » пәнініңнегізгіміндеттері: Студенттердыңтанысуы: - бағдарламалардыңнегізгіәдістері мен пакеттері; Студенттердіңоқуы: - кинематикалықдиаграммалардытұрғызу; - механизмніңорынауыстырудіграфиканытұрғызу ; - механизмніңқозғалысанимациянытұрғыту; - MatLab, Simulinkбағдарламалар; - Диспромбағдарлама. «ЕЭМ-де техникалықжәнетехнологиялықесептердышешу » пәнніңоқылуынәтежесіндестуденттербілуікерек: - механизмдердіңканематикалықанализінүшінбағ дарламалар мен алгоритмдердіжобалау; - алынғанбілімдердімеханиканыңMatLab, Simulink, Диспромбағдарламаларнегізіндегіесептеріншеш уүшінқолдану.

Кафедрасының меңгерушісі/ Зав.кафедрой _____ Тлебаев К.Б.