|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.аль-Фараби**  **Факультет механико-математический**  **Образовательная программа по специальности «5B060300-Механика»** | | | | | | | | | | | | | |
| **Код дисциплины** | | **Название предмета** | **Вид** | **Количество часов в недели** | | | | | **Количество кредитов** | | | | **ECTS** |
| **Лек** | **Практ** | | **Лаб** | |
| **UDMS4507** | | **Устойчивость движения механических систем** | ОК | 2 | 1 | | 0 | | 3 | | | | 5 |
| **Пререквизиты** | | теоретическая механика | | | | | | | | | | | |
| **Лектор** | | Аманов Бекзат Ондасынулы, магистр техники и технологии, ассистент | | | | **Офис-часы** | | | | | По расписанию | | |
| **e-mail** | | bekzat.amanov007@gmail.com | | | |
| **Телефоны** | | +7 708 899 7007 | | | | **Аудитория** | | | | | 106, 10б-2 | | |
| Цель дисциплины | | Целью дисциплины является изучение общих законов, которым подчиняются взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования устойчивости движения механических систем. Помимо этого, при изучении исследования устойчивости вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математической формализации исследования устойчивости систем твёрдых тел и для решения теоретических и прикладных задач механики. | | | | | | | | | | | |
| **Задачи** | | изучение применяемых при решении задач механики методов теории устойчи­вости и стабилизации движения;овладение важнейшими методами теории устойчивости и стабилизации движения;формирование устойчивых навыков по применению методов теории устойчивости и стабилизации движения при решении задач механики. | | | | | | | | | | | |
| **Список литературы** | | 1. Г.А. Ленов. Хаотическая динамика и классическая теория устойчивости движения. М.; Ижевск, 2006, 166 с. 2. Н.А. Алфутов, К.С. Колесников. Устойчивость движения и равновесия. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003, 256 с. 3. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко.  Операционное исчисление. Теория устойчивости. Задачи и примеры с подробными решениями. Едиториал УРСС,  2003, 176 с | | | | | | | | | | | |
| **Требование курса** | | 1. К каждому аудиторному занятию вы должны подготовиться заранее, согласно графику, приведенному ниже. Подготовка задания должна быть завершена до аудиторного занятия, на котором обсуждается тема. 2. Семестровые задания будут распределены в течение семестра, как показано в графике дисциплины. 3. В течение семестра студенты выполняют лабораторные работы и 2 контрольные работы.   При выполнении семестровых заданий должны соблюдаться следующие правила:   * При начислении баллов за сданную семестровую работу позднее установленного срока устанавливается коэффициент 0,8. * Семестровое задание должно быть выполнено на одной стороне листа бумаги А4, и страницы должны быть скреплены по порядку нумерации вопросов (задач). Вопросы (задачи) должны быть пронумерованы, и окончательные ответы (в случае необходимости) должны быть выделены. | | | | | | | | | | | |
|  | | **Описание самостоятельной работы** | | | | | | **Вес** | | **Результаты обучения** | | | |
| Семестровые задания  Контрольная работа  Экзамены  ИТОГО | | | | | | 55%  15%  40%  100% | | 1,2,34,5,6  2,3,4  4,5,6  1,2,3,4,5,6 | | | |
| Ваша итоговая оценка будет рассчитываться по формуле  Ниже приведены минимальные оценки в процентах:  95% - 100%: А 90% - 94%: А-  85% - 89%: В+ 80% - 84%: В 75% - 79%: В-  70% - 74%: С+ 65% - 69%: С 60% - 64%: С-  55% - 59%: D+ 50% - 54%: D- 0% -49%: F | | | | | | | | | | | |
| **Политика предмета** | | Соответствующие сроки домашних заданий или проектов могут быть продлены в случае смягчающих обстоятельств (таких, как болезнь, экстренные случаи, авария, непредвиденные обстоятельства и т.д.) согласно Академической политике университета. Участие студента в дискуссиях и упражнениях на занятиях будут учтены в его общей оценке за дисциплину. Конструктивные вопросы, диалог, и обратная связь на предмет вопроса дисциплины приветствуются и поощряются во время занятий, и преподаватель при выводе итоговой оценки будет принимать во внимание участие каждого студента на занятии. | | | | | | | | | | | |
| **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | | | | | | |
| Неделя | Название темы | | | | | Кол-во часов | | | | | | Максимальный балл | |
| **1** | **Лекция 1-2.** Основные понятия теории устойчивости. Уравнения возмущенного движения. | | | | | **1** | | | | | | **1** | |
| **Практическое занятие 1.** Составление уравнений возмущенного движения. | | | | | **1** | | | | | | **4** | |
| **2** | **Лекция 3-4.** Функция Ляпунова. Критерий Сильвестра. | | | | | **1** | | | | | | **1** | |
| **Практическое занятие 2.** Применение теоремы Ляпунова об устойчивости движения. | | | | | **1** | | | | | | **4** | |
| **2** | **1-2 – СРСП**. Теорема Ляпунова об устойчивости движения.  Теоремы о неустойчивости движения. | | | | |  | | | | | | **16** | |
| **3** | **Лекция 5-6.** Теоремы об асимптотической устойчивости. | | | | | **1** | | | | | | **1** | |
| **Практическое занятие 3.** Применение теорем об асимптотической устойчивости и неустойчивости. | | | | | **1** | | | | | | **4** | |
| **4** | **Лекция 7-8.** Теорема Лагранжа. Обратимость теоремы Лагранжа. Циклические координаты. Преобразование Рауса. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
| **Практическое занятие 4.** Решение задач об устойчивости стационарного движения. | | | | | **1** | | | | | |
|  | **3-4 – СРСП**.  Методы построения функции Ляпунова. Стационарное движение и условия его устойчивости. | | | | |  | | | | | | **16** | |
| **5** | **Лекция 9-10.** Устойчивость по первому приближению. Основные теоремы. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 5.** Решение задач об устойчивости по первому приближению. | | | | | **1** | | | | | |
| **6** | **Лекция 11-12.** Устойчивость линейных автономных систем. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 6.** Решение задач об устойчивости линейных автономных систем. | | | | | **1** | | | | | |
|  | **5-6 – СРСП**.  Критерий Гурвица.  Влияние гироскопических и диссипативных сил на устойчивость равновесия потенциальной системы. | | | | |  | | | | | | **16** | |
| **7** | **Лекция 13-14.** Влияние структуры сил на устойчивость движения. Постановка задачи. Классификация сил. Коэффициенты устойчивости. | | | | | **1** | | | | | | **1** | |
|  | **Практическое занятие 7.** Решение задач на применение теорем Томсана-Тета-Четаева. | | | | | **1** | | | | | | **4** | |
|  | СРСП 7. Устойчивость резонанса. | | | | |  | | | | | |  | |
|  | **1 Рубежный контроль** | | | | | **14** | | | | | | **100** | |
| **8** | **Лекция 15-16.** Влияние на устойчивость равновесия позиционных консервативных сил. | | | | | **1** | | | | | | 1 | |
|  | **Практическое занятие 8.** Исследование устойчивости движения систем с неконсервативными силами. | | | | | **1** | | | | | | **4** | |
|  | **Midterm Exam** | | | | |  | | | | | | **100** | |
| **9** | **Лекция 17-18.** Функции Ляпунова для неавтономных систем. Обобщенный критерий Сильвестра. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 9.** Нестроение функции Ляпунова для неавтономных систем. | | | | | **1** | | | | | |
|  | СРСП 8-9. Смазывание и смазочные материалы. | | | | |  | | | | | | **20** | |
| **10** | **Лекция 19-20.** Достаточные условия асимптотической устойчивости системы, жесткость и демпфирование которой нелинейны и зависят явно от времени. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 10.** Решение задач об устойчивости неавтономных систем. | | | | | **2** | | | | | |
| **11** | **Лекция 21-22.** Дифференциальные уравнения возмущенного движения систем автоматического регулирования и преобразование этих уравнений к канонической форме. | | | | | **2** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 11.** Решение задач об устойчивости систем с параметрическим возбуждением. | | | | | **1** | | | | | | **15** | |
|  | **10-11 – СРСП**.  Устойчивость линейных систем с периодическими коэффициентами. Устойчивость решений уравнения Хилла. | | | | |  | | | | | |
| **12** | **Лекция 23-24.** Построение функции Ляпунова. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 12.** Определение условий абсолютной устойчивости. | | | | | **2** | | | | | |
| **13** | **Лекция 25-26.** Частотные методы исследования устойчивости. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 13.** Решение задач с применением частотных методов для исслдеования устойчивости движения. | | | | | **2** | | | | | |
| **14** | **Лекция 27-28.** Задачи о стабилизации и оптимальной стабилизации. | | | | | **1** | | | | | | **5** | |
|  | **Практическое занятие 14.** Решени задач о стабилизации. | | | | | **1** | | | | | |
|  | СРСП 13-14. Частотные критерии абсолютной устойчивости систем с непрерывной нелинейностью. | | | | |  | | | | | | **20** | |
| **15** | **Лекция 29-30.** Замечания ко второму методу Ляпунова в теории стабилизации. Достаточные условия разрешимости задачи о стабилизации для линейных систем. | | | | | **1** | | | | | | **15** | |
|  | **Практическое занятие 15.** Решени задач об оптимальной стабилизации для линейных систем. | | | | | **1** | | | | | |
|  | **СРСП 15.** Теоремы стабилизации по первому приближению. | | | | |  | | | | | |  | |
|  | **2 Рубежный контроль** | | | | |  | | | | | | **100** | |

**Лектор**  Аманов Б.О.

**Зав. кафедрой**  Ракишева З.Б.

**Председатель методбюро** Гусманова Ф.Р.