

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____ Газалиев А.М.
«___» _____ 2015 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
ДОКТОРАНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина ММЕГРО 7201 «Математические модели элементов гидропривода рабочего оборудования»

Модуль КТТ 2 «Кибернетика транспортной техники»

Специальность 6D071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии»

Транспортно-дорожный факультет

Кафедра ТТ и ОД

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для докторанта (syllabus) разработана:
к.т.н., доцентом кафедры ТТ и ОД Ищенко А.П.

Обсуждена на заседании кафедры "Транспортная техника и организация движения"

Протокол № _____ от " ____ " _____ 20____ г.

Зав. кафедрой _____ " ____ " _____ 20____ г.

(подпись)

Одобрена УМС транспортно-дорожного факультета

Протокол № _____ от " ____ " _____ 20____ г.

Председатель _____ " ____ " _____ 20____ г.

(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ищенко Александр Петрович, к.т.н., доцент

Кафедра ТТ и ОД находится в 1-ом корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 232, контактный телефон 56-59-32 доб. 2040.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов Кредиты ECTS	Вид занятий					Количество часов СРД	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРДП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2 (очная)	3 5	-	45	-	45	90	45	135	экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина "Математические модели элементов гидропривода рабочего оборудования" является компонентом по выбору цикла базовых дисциплин.

Актуальность изучения данной дисциплины обусловлена тем, что современный этап развития строительно-дорожной техники характеризуется массовым использованием гидравлических элементов в приводе рабочего оборудования. При этом повышение эффективности строительно-дорожных машин возможно лишь при использовании системного подхода, основополагающий принцип которого предусматривает выявление и учет взаимосвязей между элементами системы. Математическое моделирование элементов гидропривода является инструментом, позволяющим исследовать взаимное влияние гидропривода и рабочих органов.

Цель дисциплины

Приобретение необходимых теоретических знаний по основам математического моделирования гидравлических элементов привода рабочего оборудования строительно-дорожных машин.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- изучение структурного описания гидросхем;
- изучение основ математического моделирования динамики гидравлических элементов рабочего оборудования;
- изучение основ применения программных средств для решения математических моделей элементов гидропривода;

В результате изучения данной дисциплины докторанты должны:

иметь представление:

- о современном состоянии гидромашиностроения, тенденциях его развития;

знать:

- общее устройство элементов гидропривода и физические законы, лежащие в

основе их работы;

– основополагающие принципы разработки математических моделей гидроэлементов и гидросистем;

– состав математических моделей гидроэлементов;

уметь:

– выполнять анализ гидросистем рабочего оборудования СДМ и выделять потоковые и функциональные подсистемы;

– разрабатывать математические модели элементов и подсистем гидропривода рабочего оборудования с учетом нагрузки на рабочем оборудовании СДМ;

– составлять алгоритм решения математических моделей;

приобрести практические навыки:

– разработки и решения математических моделей с использованием современных программных средств и анализа полученных результатов.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплины	Наименование разделов (тем)
1	2
GIS 7308 Гидравлические импульсные системы	Модели гидравлических импульсных систем
GPP 2210 Гидро- и пневмопривод	Основные законы гидравлики, характеристики и методы статического расчета гидроэлементов
TM 1211 Теоретическая механика	Динамика

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины "Математические модели элементов гидропривода рабочего оборудования", могут быть использованы как при выполнении теоретических научных исследований при работе над докторской диссертацией, так и в дальнейшей научной деятельности.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРДП	СРД
1	2	3	4	5	6
1 Структурное описание элементов гидросхем (принцип работы, потоки)		6		6	6
2 Библиотека основных гидравлических элементов и их математических моделей		12		12	12
3 Алгоритмы работы гидравлических элементов		3		3	3
4 Решение математической модели гидроцилиндра		6		6	6

5 Решение математической модели гидромотора		6		6	6
6 Решение математической модели гидронасоса		6		6	6
7 Решение математических моделей гидросистем		6		6	6
ИТОГО:		45		45	45

Перечень практических занятий

- 1 Структурное описание элементов гидросхем (принцип работы, потоки).
- 2 Библиотека основных гидравлических элементов и их математических моделей.
- 3 Алгоритмы работы гидравлических элементов.
- 4 Решение математической модели гидроцилиндра.
- 5 Решение математической модели гидромотора.
- 6 Решение математической модели гидронасоса.
- 7 Решение математических моделей гидросистем.

Темы контрольных заданий для СРД

1. Устройство и принцип работы гидравлических элементов, применяемых в строительной-дорожных машинах.
2. Условные обозначения гидравлических элементов, используемые при составлении гидросхем.
3. Рабочие жидкости и их свойства.
4. Основные сведения о гидравлике трубопроводов.
5. Насосы и гидравлические двигатели (основные аналитические или графические зависимости, КПД).
6. Агрегаты распределения жидкости.
7. Предохранительные и редуцирующие клапаны.
8. Дроссельные регулирующие устройства.
9. Численные методы решения дифференциальных уравнений и их реализация в среде Mathcad.
10. Организация вывода результатов решения системы дифференциальных уравнений.
11. Программирование линейных и разветвляющихся процессов.
12. Программирование циклических процессов.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
Практическая работа №1	Закрепление теоретических знаний в области назначения, устройства и условных обозначений элементов гидропривода	[1-4]	2 недели	текущий	2-ая неделя
Практическая работа №2	Разработка математических моделей базовых элементов гидропривода рабочего оборудования	[1-4]	4 недели	текущий	6-ая неделя
Рубежный контроль №2	Контроль знаний по темам 1,2		1 контактный час	рубежный (письменный)	7-ая неделя
Практическая работа №3	Разработка алгоритмов работы гидравлических элементов рабочего оборудования (переменные проходные сечения, ограничители хода и нагрузок)	[1-4]	1 неделя	текущий	7-ая неделя
Практическая работа №4	Разработка программы и решение математической модели гидроцилиндра	[1-4]	2 недели	текущий	9-ая неделя
Практическая работа №5	Разработка программы и решение математической модели гидромотора	[1-4]	2 недели	текущий	11-ая неделя
Практическая работа №7	Разработка программы и решение математической модели гидронасоса	[1-4]	2 недели	текущий	13-ая неделя
Рубежный контроль №2	Контроль знаний по темам 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11		1 контактный час	рубежный (тестирование)	14-ая неделя
Практическая работа №7	Разработка программы и решение математической модели гидросистемы «гидронасос-гидроцилиндр»	[1-4]	2 недели	текущий	15-ая неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины			итоговый	В период сессии

Политика и процедуры

При изучении дисциплины "Математические модели элементов гидропривода рабочего оборудования" прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности докторанта входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

Список основной литературы

1. Прикладная и инженерная математика: [сайт] / Д-р Юрий Беренгард. 2010 – 2015. URL: <http://www.simumath.net/> (дата обновления: 23.06.2015)
2. Основы работы и программирования в системе MathCad: учебное пособие / сост. Е.А. Кочегурова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012 – 25 с.
3. Расчет и проектирование строительных и дорожных машин на ЭВМ / Е. Ю. Малиновский, Л. Б. Зарецкий, Ю. Г. Беренгард, М. М. Гайцгори и др. Под ред. Е. Ю. Малиновского. – М.: Машиностроение, 1980. – 216 с.

Список дополнительной литературы

4. Гидроприводы. Основы и компоненты / Х. Экснер, Р. Фрейтаг, Д-р Х. Гайс и др. – Эрбах, Германия: Бош Рексрот АГ Сервис Автоматизация Дидактика, 2003.– 324 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ДОКТОРАНТА
(SYLLABUS)**

по дисциплине «Математические модели элементов гидропривода
рабочего оборудования»

Модуль КТТ 2 «Кибернетика транспортной техники»

Гос. изд. лицензия №50 от 31.03.2004

Подписано к печати _____ Формат _____ Тираж _____ экз.

Объем _____ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная