

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 20__ г.

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

по дисциплине РКГМО 4308 «Проектирование и конструирование
горных машин и оборудования»
модуля АКТМ 11 «Автопроектирование и конструирование технологиче-
ских машин»

для студентов специальности 5В072400 «Технологические машины
и оборудование»

Машиностроительный факультет

Кафедра – Технологическое оборудование, машиностроение
и стандартизация

Предисловие

Рабочая учебная программа разработана д.т.н., доцентом
Бейсембаевым Какимом Манаповичем

Обсуждена на заседании кафедры «Технологическое оборудование, машино-
строение и стандартизация»

Протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ Жетесова Г.С. «____» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом Машиностроительного факульте-
та

Протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Председатель _____ Бузауова Т.М. «____» _____ 20__ г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Бейсембаев Каким Манапович, доцент;

Кафедра ГОМиС находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 334, контактный телефон 56-59-32 – доб. 1066.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Количество часов СРСП	Всего часов			
7	2	15	15	15	45	90	45	135	Курс.пр.

1.3 Характеристика дисциплины

Дисциплина РКГМО 4308 «Проектирование и конструирование горных машин и оборудования» находится в цикле "Модули специальности" специальности "Технологические машины и оборудование"

Цель дисциплины

Дисциплина РКГМО 4308 «Проектирование и конструирование горных машин и оборудования» носит прикладной характер. В ней изучается проектирование и конструирования машин горной промышленности и оборудования, основные методы мета макро и микро моделирования работы и расчета параметров на основе 3 d технологий.

В рамках дисциплины происходит практическая реализация целей и идей автоматизации проектирования, с возможностью подготовки специалистов для эксплуатации автоматизированных, программно-управляемых систем и повышения производительности труда инженерно-технических работников, занятых проектированием.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- изучение и использование технологий автопроектирования машин горной промышленности на макро и микро уровнях;

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о возможностях использования автоматизированного проектирования машин горной промышленности и оборудования с учетом их работы в сложной среде и обработке данных исследований, о математическом, программном и аппаратном обеспечении функционального, конструкторского и технологического проектирования;

знать: методы математического и компьютерного моделирования динамиче-

ских процессов в технологических машинах и процессах, методы конструирования с оптимизацией параметров этих систем;

уметь: разрабатывать математические модели машин горной промышленности работающих в сложной среде, составлять алгоритмы и блок-схемы математических моделей процессов, рассчитывать эксплуатационные параметры машин, производить расчёты модернизируемых и заменяемых элементов машин;

приобрести практические навыки работы на специализированных прикладных программах, с возможностями их применения к конкретным условиям и возможностью исследования их работы, моделирования и анализа полученных результатов.

Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Математический анализ	теория вероятности и математическая статистика
2 Теоретическая механика	Движение тел с ускорением.
3 Прикладная механика	Расчеты на прочность, кинематика механизмов
4 Информатика	Все разделы
5 Начертательная геометрия и инженерная графика.	Правила оформления технической документации и требования ЕСКД.
6 Компьютерная графика	Методы построения и графического изображения деталей и механизмов.
7 Автопроектирование технологических машин	Все разделы
8 Транспортное оборудование	Все разделы
9 Подъемное оборудование	Все разделы
10 Горные машины 1	Все разделы
11 Горные машины 2	Все разделы
12 Безопасность труда и промышленная экология	Все разделы

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины РКГМО 4308 «Проектирование и конструирование горных машин и оборудования» используется при

написании выпускной работы, для чего тематика курсового проектирования должна быть максимально приближенной к тематике выпускных работ, а также для студентов поступающих в магистратуру. Курс синтезирует полученных знаний по специальным дисциплинам в формирование его практических навыков как специалиста.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час				
	Лек-ции	Лабо-ратор-тор-ные	Прак-тиче-ские	СРСП	СРС
1. Введение; применение моделей на макро уровне к системам машин, машинам и узлам горной промышленности, анализ предстоящей темы дипломной работы и установление возможных связей в конкретном проектировании	2				6
2. Структурно-иерархическая схема автопроекта горной машины или комплекса машин, содержание структурных единиц, возможности вариантного отбора			1	4	
3. Программные комплексы автопроектирования, взаимодействие инструмента с породой основные задачи автопроектирования применительно к добычной, буровой и проходческой технике шахт и рудников на основе 3d технологий	3	2	1	4	
4. Изучение методов разбиения областей на конечные элементы, их закрепления и нагружения, особенности изменения конечно-элементной сетки, точность расчетов НДС, точность и расчетная схема, понятие дополнительных моделей.		2	1	4	6
5. Особенности автопроектирования механизмов подверженных динамическим нагрузкам, динамические смещения секций крепи под действием смещающихся пород, методики силового анализа и силы инерции, конструктивные элементы защитных систем, динамика приводов. Взаимодействие средств крепления с боковыми породами	2	4	1	4	

6. Шахта как объект сложной системы, информационная система шахты и рудника и её связь с автопроектированием и конструированием			1	4	6
7. Неравномерность работы шахты, элементы теории вероятности и массового обслуживания, конструктивные принципы создания горных машин с автоматизацией основных процессов, вероятностный характер контактирования верхняков крепи	3		1		6
8. Схемы автоматизированной работы комплексов на основе систем Тайсенбах и Марко, виды датчиков; проектирование аналогичных датчиков в условиях КарГТУ			1	5	
9. Моделирование элементов течения газа и жидкости в трубопроводах переменного сечения. Конструктивные принципы создания горных машин с автоматизацией основных процессов	2		1	3	
10. Контактные задачи сопряжения деталей	1	4	1	3	7
11. Гидравлические и электрогидравлические системы управления автоматизированными системами и основы их автопроектирования Блочно модульные принципы конструктивного исполнения машин и блочномодульные принципы автопроектирования	2	2	2	2	7
12. Решение задачи с применением программных пакетов приближенной к теме курсовой и дипломной работы		1	1	3	7
ИТОГО	15	15	15	45	45

Перечень лекционных занятий

1. Введение; применение моделей на макро уровне к системам машин, машинам и узлам горной промышленности, анализ предстоящей темы дипломной работы и установление возможных связей в конкретном проектировании
2. Структурно-иерархическая схема автопроекта горной машины или комплекса машин, содержание структурных единиц, возможности вариантного отбора
3. Программные комплексы автопроектирования, взаимодействие инструмента с породой основные задачи автопроектирования применительно к добычной, буровой и проходческой технике шахт и рудников на основе 3d технологий

4. Изучение методов разбиения областей на конечные элементы, их закрепления и нагружения, особенности изменения конечно-элементной сетки, точность расчетов НДС, точность и расчетная схема, понятие дополнительных моделей.

5. Особенности автопроектирования механизмов подверженных динамическим нагрузкам, динамические смещения секций крепи под действием смещающихся пород, методики силового анализа и силы инерции, конструктивные элементы защитных систем, динамика приводов.

Взаимодействие средств крепления с боковыми породами

6. Неравномерность работы шахты, элементы теории вероятности и массового обслуживания, конструктивные принципы создания горных машин с автоматизацией основных процессов, вероятностный характер контактирования верхняков крепи

7. Моделирование элементов течения газа и жидкости в трубопроводах переменного сечения.

Конструктивные принципы создания горных машин с автоматизацией основных процессов

8. Контактные задачи сопряжения деталей

9. Гидравлические и электрогидравлические системы управления автоматизированными системами и основы их автопроектирования Блочно модульные принципы конструктивного исполнения машин и блочно-модульные принципы автопроектирования

Перечень лабораторных занятий

1. Программные комплексы автопроектирования, взаимодействие инструмента с породой основные задачи автопроектирования применительно к добычной, буровой и проходческой технике шахт и рудников на основе 3d технологий.
2. Изучение методов разбиения областей на конечные элементы, их закрепления и нагружения, особенности изменения конечно-элементной сетки, точность расчетов НДС, точность и расчетная схема, понятие дополнительных моделей.
3. Особенности автопроектирования механизмов подверженных динамическим нагрузкам, динамические смещения секций крепи под действием смещающихся пород, методики силового анализа и силы инерции, конструктивные элементы защитных систем, динамика приводов, взаимодействие средств крепления с боковыми породами.
4. Контактные и нелинейные задачи сопряжения деталей горных машин между собой и с породами
5. Моделирование элементов течения газа и жидкости в трубопроводах переменного сечения.
6. Анализ проектирования узлов и деталей применительно к выпускной работе.

Тематика курсовых работ (проектов)

1. Проектирование и расчёт взаимодействия инструмента и массива (одиночный инструмент и блок породы, головка бурового станка различных конструкций)
2. Проектирование и расчет взаимодействия крепи с кровлей
3. Механизованная крепь с лемнискатным механизмом или расчёт элементов станка-качалки
4. Интенсификация газо-угольных или нефтегазовых пластов горизонтальными скважинами
5. Проектирование и расчет элементов ленточных (скребковых) конвейеров и особенности новых схем поворота транспортирования
6. Проектирование и расчет комбайнов со стреловидным исполнительным органом
7. Проектирование и расчет элементов шахтного монорельса
8. Проектирование и расчет кинематической схемы механизированной крепи
9. Погружной электроцентробежный насос
10. Погружной электроцентробежный насос и НДС у скважин
11. Проектирование и расчёт элементов обсадных колонн или тубинговой крепи.
12. Расчет и проектирование трубопроводов с применением конечно-элементных технологий
13. Проектирование и расчет кинематической схемы станка качалки
14. Режим нагружения перекрытия крепи и расчет перекрытия
15. Проектирование и расчет траверсы механизированной крепи
16. Проектирование базы данных и расчет надёжности механизированной крепи
17. Расчеты и проектирование элементов направленного бурения скважин
18. Расчет параметров гидромагистральной при перетоке жидкости в расширяющихся каналах
19. Расчет параметров гидромагистральной при перетоке жидкости в сужающемся канале
20. Расчет параметров силового гидроцилиндра (стойки, домкрата)
21. Расчет элементов насоса, гидромурфты или вентилятора с лопастями
22. Проектирование и расчет опорных элементов с учетом случайного характера взаимодействия (верхняк крепи, опоры шагающих экскаваторов)
23. Проектирование и расчет проушин соединенных пальцевыми шарнирами с учетом нелинейных деформаций
24. Проектирование и расчет козырька механизированной крепи

Перечень практических занятий

1. Структурно-иерархическая схема автопроекта горной машины или комплекса машин, содержание структурных единиц, возможности вариантного отбора
2. Программные комплексы автопроектирования, взаимодействие инструмента с породой основные задачи автопроектирования применительно к добычной, буровой и проходческой технике шахт и рудников на основе 3d технологий.
3. Изучение методов разбиения областей на конечные элементы, их закрепления и нагружения, особенности изменения конечно-элементной сетки, точность расчетов НДС, точность и расчетная схема, понятие дополнительных моделей.
4. Особенности автопроектирования механизмов подверженных динамическим нагрузкам, динамические смещения секций крепи под действием смещающихся пород, методики силового анализа и силы инерции, конструктивные элементы защитных систем, динамика приводов.
5. Взаимодействие средств крепления с боковыми породами
6. Шахта как объект сложной системы, информационная система шахты и рудника и её связь с автопроектированием и конструированием
7. Неравномерность работы шахты, элементы теории вероятности и массового обслуживания, конструктивные принципы создания горных машин с автоматизацией основных процессов, вероятностный характер контактирования верхняков крепи
8. Схемы автоматизированной работы комплексов на основе систем Тайсенбах и Марко, виды датчиков; проектирование аналогичных датчиков в условиях КарГТУ
9. Моделирование элементов течения газа и жидкости в трубопроводах переменного сечения. Конструктивные принципа создания горных машин с автоматизацией основных процессов.
10. Контактные задачи сопряжения деталей
11. Гидравлические и электрогидравлические системы управления автоматизированными системами и основы их автопроектирования Блочно-модульные принципы конструктивного исполнения машин и блочно-модульные принципы автопроектирования
12. Решение задачи с применение программных пакетов приближенной к теме курсовой и дипломной работы

Темы контрольных заданий для СРС

1. Построение структурно-иерархическая схемы горной машины
2. Построение базы данных горной машины
3. Расчеты параметров горной машины в базе данных, надежность
4. Проектирование и расчёт взаимодействия инструмента и массива
5. особенности построения конечно-элементной сетки, для сложной конструкции из разных материалов и элементами участков отличающихся по

- размерам во много раз
6. Методы перехода к 3 d проектированию, настройка точности расчетов НДС
 7. Построение расчетной схемы крепления с учетом взаимодействия с боковыми породами
 8. Построение кинематической схемы механизма горной машины
 9. Построение схем вращательного и поступательного движения для механизмов в 3 d
 10. Построение графиков напряжений в деталях горной машины
 11. Расчет на прочность детали горной машины
 12. Расчет вероятности взаимодействия опор машин с неравномерными поверхностями
 13. Контактная задача сопряжения деталей горных машин
 14. Демонстрация использование меню программных пакетов и программирования в файле данных
 15. Расчет параметров потока в сужающемся канале
 16. Расчет параметров потока в расширяющемся канале

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (курсовой проект) (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	Сроки сдачи
1. 1 рекомендуемое задание СРС	Состояние структуры знаний пререквизитов, состояние проектирования на заводах Карагандинской области, планы МЭИ РК и АрселорМиттал	конспекты лекций, Отчеты Акима Области о отчеты Министерства индустрии и торговли, минеральных ресурсов	1 неделя	Текущий	1 неделя
2. 1 задание СРСП	Применение моделей на макро уровне к системам машин, машинам и узлам горной промышленности, анализ предстоящей темы дипломной работы и установление возможных связей в конкретном проектировании	[1], [2], [8], [11], [12] конспекты лекций по САПР ТМ	2 неделя	Текущий	2 неделя
3. Защита лабораторной работы № 1	Моделирование технических объектов на мета и макро уровне, автопроект в базе данных и его значение для автоматизированных систем с программным управлением иерархия узлов и деталей горной машины , надёжность проектная и эксплуатационная	[1], [2], [8.] [11], [12], конспекты лекций по САПР ТМ	3 неделя	Текущий	3 неделя
4. 2 задание СРСП	Программные комплексы автопроектирования, взаимодействие и значение в быстрой модернизации горной техники АрселорМиттал и корпорации Казах Мыс, основные задачи автопроектирования применительно к технике шахт и рудников на примере крепи Глиник	[1], [2], [8], [11], [12] конспекты лекций по САПР ТМ	4 неделя	Промежуточный	4 неделя
5. Защита лабораторной работы № 2	Кинематика секции механизированной крепи с лемнискатным механизмом, ADAMS и его моделирование на основе ООП) Изучение основных команд для моделирования объектов на макро уровне, рычажные механизмы и их динамика	[8], [9], [11], [12] конспекты лекций по САПР ТМ	5 неделя	Текущий	5 неделя
6. 3 задание СРСП	Особенности автопроектирования механизмов подверженных динамическим нагрузкам, динамические смещения секций крепи под действием смещающихся пород, методики силового анализа и силы инерции, конструктивные элементы защитных систем, динамика приводов	[8], [9] конспекты лекций по САПР ТМ	6 неделя	Текущий	6 неделя

2 рекомендуемое задание СРС, и модуль 1	Основные разработчики систем автоматизации горных работ Тайсенбах и Марко, системы датчиков пути сокращения количества датчиков, проектирование конструктивных систем максимально соответствующих автоматизированным схемам работ, сайты Тайсебах, Марко, Глиник и др. фирм. Интеллектуальные разработки КарГормаш в 20 в.	[8], [9], [12], [13], конспекты лекций по САПР ТМ, ПКГМО	7 неделя	Рубежный	7 неделя
8. Защита лабораторной работы № 3	Микромоделирование, особенности расчета деталей горных машин, концентрации напряжений в сложных конструкциях, моделирование граничных условий, симметрия и нагрузки	[5], [8], [9] [14], конспекты лекций по САПР ТМ, ПКГМО ПКГМО	8 неделя	Текущий	8 неделя
9. 4 задание СРСП	Изучение методов разбиения областей на конечные элементы, их закрепления и нагружения, особенности изменения конечно-элементной сетки, точность расчетов НДС, понятие об аттракторе системы, точность и расчетная схема, понятие дополнительных моделей	[8], [9], [12], [13], конспекты лекций по САПР ТМ	9 неделя	Текущий	9 неделя
10. Защита лабораторной работы № 4	Использование моделей течения жидкости и газа в трубопроводах, температурные распределения, системы диагностирования, задачи о параметрах трубопроводов гидравлических систем крепей и пневмосистем	[8], [9] конспекты лекций по САПР ТМ, ПКГМО	10 неделя	Текущий	10 неделя
11. 3 рекомендуемое задание СРС	Диагностирование и автоматизация горных работ, значение гидропневматических систем в автоматизации система диагностирования давления, расхода температуры, принципы обратной связи при управлении современными горными машинами	[8], [9] конспекты лекций по САПР ТМ	11 неделя	Промежуточный	11 неделя
12. 5 задание СРСП	Схемы диагностирования на системах ГИДРОЭЛЕКС с индикаторами температуры ИТ-50М Индикаторами расхода ИР Преобразователями давления ДД Переход на системы Тайсенбах и Марко Проектирование аналогичных датчиков в условиях КарГТУ	[1], [2], [8], [9] конспекты лекций по САПР ТМ, ПКГМО инструктивные материалы по приборам	12 неделя	Промежуточный	12 неделя
13. Защита лабораторной работы № 5	Проектирование горных машин в изменяющейся горной среде, Машина и НДС вокруг забоя, учет гравитации и расчетные схемы работы крепей на большой глубине	[5], [11], [12], [13] конспекты лекций по САПР ТМ, ПКГМО	13 неделя	Промежуточный	13 неделя

14. Защита лабораторной работы № 6	Применение методов моделирования и решение задачи близкой к теме выпускной работы	конспекты лекций по САПР ТМ, ПКГМО	14 неделя	Рубежный	14 неделя
15. 6 задание СРСП	Решение задачи с применением программных пакетов приближенной к теме курсовой и дипломной работы	конспекты лекций по САПР ТМ, ПКГМО	15 неделя		15 неделя
16. Защита курсового проекта	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень литературы	4, 5 контактных часа	Итоговый	по расписанию

Политика и процедуры

При изучении дисциплины "Проектирование и конструирование горных машин и оборудования" прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Представлять и защищать СРС, практические и лабораторные работы на следующем, после проведенного занятия.
4. Активно участвовать в учебном процессе.
5. Задавать по теме, а также связанные с темой проблемные и профессиональные вопросы.

Список основной литературы

1. Норенков И.П., Маничев В.Б. Основы теории и проектирования САПР. Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 336 с.: ил..
2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. – М.: М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с
3. М.В. Головицына Основы САПР, INTUIN. ru, ISBN: 978-5-94774-847-5, Электронный учебник, 2008 г
4. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.
5. Нургужин М.Р., Даненова Г. Т. Инженерные расчёты в ANSYS: сборник примеров, Караганда 2006 319 с.
6. Пивень Г.Г., Климов Ю.И. Имитационное моделирование гидромеханических систем (математические модели): учеб.пособие / КарГТУ. – Караганда, 2004. – 106 с.
9. Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах / Под общей редакцией Д.Г. Красковского. – М.: КомпьютерПресс, 2002. – 224 с.
10. Климов Ю.И., Айдарханов А.М. Моделирование гидромеханических систем технологических машин: Учеб.пособие. – Караганда: КарГТУ, 2002. – 86 с.
12. Бейсембаев К.М., Жетесов С.С. Практические аспекты разработки промышленных информационных систем. Караганда 2009, изд-во КарГТУ, 207 с.
13. Бейсембаев К.М., Технологиялық машиналарды автожобалау. Караганда 2012, 95с.
14. Бейсембаев К.М., Дёмин В.Ф., Жетесов С.С., Малыбаев Н.С., Шманов М.Н. Практические и исследовательские аспекты разработки горных машин в 3 d монография. Караганда, 2012, изд-во КарГТУ, 135с.
16. Бейсембаев К.М., Тау-кең машиналарды 3 d әдісімен автожобалау. Караганда 2013, 106с.

Список дополнительной литературы

16. Бейсембаев К.М., Жетесов С.С., Шманов М.Н. Геомеханические основы разработки угля в нестационарных системах. Караганда 2009, изд-во

КарГТУ, 207 с.

17. Жетесов С.С., Бейсембаев К.М., Абдугалиева Г.Б. Гравитациялықкөмірді өндірудегі технологиялық машиналардың көрсеткіштері мен үрдістерінзерттеу. Караганда, 2011, изд-во КарГТУ, монография, 107 с.

18. Конюхов А.В. Основы анализа конструкций в ANSYS / Казанский государственный университет, Казань 2001, Электронные материалы

19. Кудинов В.А., Карташов Э.М. Гидравлика / Москва, «Высшая школа», 2007, 199с.

20. Коршак А.А. Шаммазов А.М. основы нефтегазового дела /ДизайнПолиграфСервис, Уфа 2005, 527 с.

21. Шманов М.Н., Бейсембаев К.М. Состояние и эксплуатация нефтегазовых залежей. // Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 165 с.

22. Дёмин В.Ф., Бейсембаев К.М., Тутанов С.К., Мельник В.В. и др. Теория и практика управления геомеханическими процессами в породах вокруг выработок с анкерными средствами крепления Караганда, 2013, изд-во КарГТУ, 135с., монография, 302 с.

23. Поляков К.А. Создание виртуальных моделей в пакете прикладных программ ADAMS , учебное пособие, Самара 2003, электронный вариант

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

по дисциплине РКГМО 4308 «Проектирование и конструирование
горных машин и оборудования»
модуля НК34 «Надёжность и конструирование»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 20__ г. Формат 90х60/16. Тираж _____ экз.

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