

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2016 г.

СПЕЦИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Модуль РМТМ 2 "Проектирование и моделирование технологических машин"

Специальность 6М072400 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения - научно - педагогическая

Машиностроительный факультет

Кафедра – Технологическое оборудование, машиностроение
и стандартизация

Караганда 2016 г.

Предисловие

Спецификация учебного модуля разработана: д.т.н. доц. Бейсембаевым К.М.

Обсуждена на заседании кафедры «Технологическое оборудование, машиностроение и стандартизация»

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

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

Одобрена учебно-методическим советом Машиностроительного факультета

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

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

Формуляр описания модуля

| | |
|---------------------------|---|
| Название модуля и шифр | Модуль РМТМ 2 «Проектирование и моделирование технологических машин» |
| Ответственный за модуль | Доктор технических наук, доцент каф. ТОМ и С Бейсембаев К.М. |
| Тип модуля | Модуль по специальности |
| Уровень модуля | ВА |
| Количество часов в неделю | 3/2 |
| Количество кредитов | 9 (14 кредитов ECTS) |
| Форма обучения | Очная |
| Семестр | 1,2,3 |
| Количество обучающихся | 6 |
| Пререквизиты модуля | 1 Стандартизация, сертификация и технические измерения; Вузовские курсы: Основы конструирования и детали машин; Математика 1, Математика, Информатика; Горные машины 1 и 2, Гидропневматические машины и приводы, Теории машин и механизмов, Сопrotивление материалов, Системы автоматизированного проектирования |
| Содержание модуля | <p>УМКД РТМО(GDO) 5301 «Проектирование технологических машин и оборудования (горнодобывающие отрасли)»</p> <p>ЛЕКЦИИ (15 ЧАС.): 1 Системный подход при рассмотрении общих принципов проектирования, этапов создания новой техники; требований, предъявляемых к горным и другим технологическим машинам; влияния условий эксплуатации на конструктивные параметры машин; вопросов согласования параметров сопрягаемого оборудования</p> <p>2 Методология решения творческих задач. Обзор конструктивных решений, параметров известных проходческих и очистных комбайнов</p> <p>3 Расчет оптимальных параметров режущих органов с использованием нагрузочных характеристик электродвигателей горных комбайнов</p> <p>4 Системный подход при определении тенденций развития конструкции и методологии расчета конструктивных параметров изгибающихся транспортных систем на базе ленточного конвейера</p> <p>5 Системный подход при анализе этапов развития конструктивных решений, особенностей оптимизации параметров изгибающихся транспортных систем на базе скребкового конвейера</p> <p>6 Учет режимов работы проходческо-очистного комплекса нового поколения, при расчете их конструктивных параметров</p> <p>7 Расчет конструктивных параметров нагрузочных установок стендовой лабораторной базы для полномасштабных исследований режущих органов комбайнов и секций крепей</p> <p>Практические (15 час.): 1. Рассмотреть кинематические схемы проходческих комбайнов и очистного комбайна 1ГШ68;</p> |

Рассмотреть принципиальную схему управления комбайнами;

Рассмотреть методологию получения осциллограмм крутящих моментов в приводе режущего органа горного комбайна; На осциллограмме крутящего момента привода режущего органа **показать** участки срабатывания элементов защиты, предохраняющей кинематику режущей части от аварийной перегрузки;

2. Изучить конструкцию, методы расчета и регулирования параметров фрикционной муфты, входящей в СМЭС, исходя из конкретных данных. Определить крутящие моменты частей исполнительного органа комбайна ПК-8 в рабочем режиме при часовой мощности электродвигателей;

Определить крутящий момент на режущей коронке комбайна П220 в рабочем режиме при часовой мощности электродвигателей; Определить крутящий момент на режущем диске комбайна К7/15М в часовом режиме при часовой мощности электродвигателей;

3 Параметры и модели разрушения массива планетарно-дисковым исполнительным органом;

4 Параметры разрушения массива стреловидным исполнительным органом с поперечно-осевым расположением режущих коронок; Параметры разрушения массива планетарно-дисковым комбайном при непрерывной подаче на забой;

Данные, необходимые для определения толщины среза по радиусу переносного вращения оси режущего диска планетарно-дискового комбайна; Данные, необходимые для определения шага резания по центру диска планетарно-дискового комбайна;

5. Системный подход при анализе этапов развития конструктивных решений, особенностей оптимизации параметров изгибающихся транспортных систем на базе скребкового конвейера

Системный подход при определении тенденций развития конструкции и методологии расчета конструктивных параметров изгибающихся транспортных систем на базе ленточного конвейера

6 Постановка задач, поиск решений по оптимизации конструктивных решений и параметров средств механизации крепления, обеспечивающих поддержание кровли и стенок выработки при непрерывной подаче комбайна в рабочем режиме

7. Расчет конструктивных параметров нагрузочных установок стендовой лабораторной базы для полномасштабных исследований режущих органов комбайнов и секций крепей.

СРМП (30 ЧАС.): 1 Системный подход при рассмотрении общих принципов проектирования, этапов создания новой техники; требований, предъявляемых к горным и другим технологическим машинам; влияния условий эксплуатации на конструктивные параметры машин; вопросов согласования параметров сопрягаемого оборудования

2 Методология решения творческих задач. Обзор конструктивных решений, параметров известных проходческих и очистных комбайнов

| | |
|--|---|
| | <p>3 Расчет оптимальных параметров режущих органов с использованием нагрузочных характеристик электродвигателей горных комбайнов</p> <p>4 Системный подход при определении тенденций развития конструкции и методологии расчета конструктивных параметров изгибающихся транспортных систем на базе ленточного конвейера</p> <p>5 Системный подход при анализе этапов развития конструктивных решений, особенностей оптимизации параметров изгибающихся транспортных систем на базе скребкового конвейера</p> <p>6 Учет режимов работы проходческо-очистного комплекса нового поколения, при расчете их конструктивных параметров</p> <p>7 Расчет конструктивных параметров нагрузочных установок стендовой лабораторной базы для полномасштабных исследований режущих органов комбайнов и секций крепей</p> |
| | <p>УМКД SEVM.SPPMGO 5202 «Спецкурс ЭВМ. Современные прикладные программы для моделирования горного оборудования»</p> <p><u>Практические (45):</u> 1. Особенности научно-исследовательской работы в КарГТУ и задачи моделирования горного оборудования, использование методов программирования при моделировании</p> <p>2. Методы линейного программирования Методы нелинейного программирования, понятия итерационных решений</p> <p>3. Актуальность сохранения логики моделируемых процессов при использовании компьютерных моделей.</p> <p>Последовательность разбития процесса на автономные части</p> <p>Логика соединения автономных блоков в единый процесс</p> <p>4. Особенности использования программных пакетов для моделирования горного оборудования, принципы аналогии и синергетики</p> <p>5. Особенности пакетов типа Ansys</p> <p>Особенности пакетов типа AutoCad</p> <p>Особенности пакетов типа Proejct</p> <p>6. Особенности использования технологий баз данных при проектировании горного оборудования</p> <p>7. Особенности использования в моделях объектно-ориентированных языков типа C++, Delphi, VB</p> <p>8. Значение фундаментального подхода при разработке моделей</p> <p>Точность и надежность проведения исследований</p> <p>Элементы теории ошибок и значение традиционного программного обеспечения в точности моделирования. Принципы дополнительности</p> <p>Генезис программных моделей в решении конкретных задач.</p> <p>9. Элементы экономического расчета, анализа и прогнозирования.</p> <p>10. Работа в локальных и глобальных сетях, понятие удаленного доступа. Понятие искусственного интеллекта и экспертные системы</p> <p><u>СРМП (45 часов):</u> Особенности научно-исследовательской работы в КарГТУ и задачи моделирования горного оборудования, использование методов программирования при моделировании</p> <p>2. Методы линейного программирования Методы нелинейного</p> |

программирования, понятия итерационных решений

3.Актуальность сохранения логики моделируемых процессов при использовании компьютерных моделей.

Последовательность разбиения процесса на автономные части

Логика соединения автономных блоков в единый процесс

4.Особенности использования программных пакетов для моделирования горного оборудования, принципы аналогии и синергетики

5.Особенности пакетов типа Ansys

Особенности пакетов типа AutoCad

Особенности пакетов типа Proeject

6.Особенности использования технологий баз данных при проектировании горного оборудования

7.Особенности использования в моделях объектно-ориентированных языков типа C++, Delphi, VB

8.Значение фундаментального подхода при разработке моделей

Точность и надежность проведения исследований

Элементы теории ошибок и значение традиционного программного обеспечения в точности моделирования. Принципы дополнителности

Генезис программных моделей в решении конкретных задач.

9.Элементы экономического расчета, анализа и прогнозирования.

10.Работа в локальных и глобальных сетях, понятие удаленного доступа. Понятие искусственного интеллекта и экспертные системы

УМКД SSIMGO 6303 «Средства и системы имитационного моделирования горного оборудования»

Лекции (30 часов): 1.Цели и понятия имитационного моделирования, методы имитационного моделирования

2.Задачи моделирования горного оборудования. Использование методов программирования при моделировании

3.Применение специализированных функций для имитации процессов, вероятностно-статистические методы, датчики и технология использования случайных чисел. Элементы пакета «Статистика»

-нормальное распределение и особенности его применения

-пуассоновское распределение и особенности его применения.

4. Методы имитационного моделирования для учета вероятностного характера взаимодействия опорных элементов горных машин

5. Приложение метода вероятностного контактирования крепи с кровлей, методы фотоупругости и методы голографии

6. Неравновероятное взаимодействие элементов

7.Технологии использования имитационного моделирования в автоматизированных системах и робототехнических устройствах

8.Методы имитационного моделирования на основе комплексных методов

-аналитически-числовые методы

-методы граничных интегральных уравнений,

-принцип дополнителности, принципы аналогий и элементы синергетики

4. Имитационное моделирование с помощью стендового

| | |
|--|---|
| | <p>оборудования приложение электрических тензодатчиков, использование специализированного оборудования типа ФЭСА, Понятие эквивалентности в моделировании, 5.Методы фотоупругости и методы голографии, роль напряженного – деформированного состояния и формоизменения в моделировании 9.Разработка системы имитационного моделирования для нестационарной системы выемки угольного пласта 10.Фундаментальный подход при исследованиях, точность и надежность, точности моделирования. Принципы дополнителности на примере задач геомеханики, экспертиза искусственного интеллекта</p> <p><u>Практика (30 часов):</u> 1.Цели и понятия имитационного моделирования, методы имитационного моделирования 2.Задачи моделирования горного оборудования. Использование методов программирования при моделировании 3.Применение специализированных функций для имитации процессов, вероятностно-статистические методы, датчики и технология использования случайных чисел. Элементы пакета «Статистика» -нормальное распределение и особенности его применения -пуассоновское распределение и особенности его применения. 4. Методы имитационного моделирования для учета вероятностного характера взаимодействия опорных элементов горных машин 5. Приложение метода вероятностного контактирования крепи с кровлей, методы фотоупругости и методы голографии 6. Неравновероятное взаимодействие элементов 7.Технологии использования имитационного моделирования в автоматизированных системах и робототехнических устройствах 8.Методы имитационного моделирования на основе комплексных методов -аналитически-числовые методы -методы граничных интегральных уравнений, -принцип дополнителности, принципы аналогий и элементы синергетики 4. Имитационное моделирование с помощью стендового оборудования приложение электрических тензодатчиков, использование специализированного оборудования типа ФЭСА, Понятие эквивалентности в моделировании, 5.Методы фотоупругости и методы голографии, роль напряженного – деформированного состояния и формоизменения в моделировании 9.Разработка системы имитационного моделирования для нестационарной системы выемки угольного пласта 10.Фундаментальный подход при исследованиях, точность и надежность, точности моделирования. Принципы дополнителности на примере задач геомеханики, экспертиза искусственного интеллекта</p> <p><u>СРМП(60 часов):</u> 1.Цели и понятия имитационного</p> |
|--|---|

| | |
|----------------------------|--|
| | <p>моделирования, методы имитационного моделирования</p> <p>2.Задачи моделирования горного оборудования. Использование методов программирования при моделировании</p> <p>3.Применение специализированных функций для имитации процессов, вероятностно-статистические методы, датчики и технология использования случайных чисел. Элементы пакета «Статистика»</p> <p>-нормальное распределение и особенности его применения</p> <p>-пуассоновское распределение и особенности его применения.</p> <p>4. Методы имитационного моделирования для учета вероятностного характера взаимодействия опорных элементов горных машин</p> <p>5. Приложение метода вероятностного контактирования крепи с кровлей, методы фотоупругости и методы голографии</p> <p>6. Неравновероятное взаимодействие элементов</p> <p>7.Технологии использования имитационного моделирования в автоматизированных системах и робототехнических устройствах</p> <p>8.Методы имитационного моделирования на основе комплексных методов</p> <p>-аналитически-числовые методы</p> <p>-методы граничных интегральных уравнений,</p> <p>-принцип дополнительности, принципы аналогий и элементы синергетики</p> <p>4. Имитационное моделирование с помощью стендового оборудования</p> <p>применение электрических тензодатчиков, использование специализированного оборудования типа ФЭСА, Понятие эквивалентности в моделировании,</p> <p>5.Методы фотоупругости и методы голографии, роль напряженного – деформированного состояния и формоизменения в моделировании</p> <p>9.Разработка системы имитационного моделирования для нестационарной системы выемки угольного пласта</p> <p>10.Фундаментальный подход при исследованиях, точность и надежность, точности моделирования. Принципы дополнительности на примере задач геомеханики, экспертиза искусственного интеллекта</p> |
| <p>Результаты обучения</p> | <p>- дать представление о курсе как методе использования программных приёмов компьютерных технологий;</p> <p>- сформировать умения построения инструментария информационных технологий для решения практических задач;</p> <p>- сформировать основные понятия о моделях и методах их создания их значения при проектировании новых технологий;</p> <p>-изучение методов и средств идентификации процессов технологических машин и оборудования, с применением диагностирования;</p> <p style="padding-left: 40px;">- дать представление о курсе как методе использования приёмов имитационного моделирования с применением компьютерных и стендовых систем;</p> <p style="padding-left: 40px;">- сформировать умения построения моделирующих технологий для решения практических задач;</p> |

| | |
|--------------------------------|---|
| | <p>- сформировать основные понятия о моделях и методах их создания их значения при проектировании новых технологий;</p> <p>В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:</p> <p>иметь представление</p> <ul style="list-style-type: none"> - об области применения полученных знаний в своей профессиональной работе; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать программное обеспечение, и его основные блоки их возможности работы в основных операционных системах, функциональные возможности традиционных пакетов и их ограничения при выполнении инновационных разработок; - - об области применения полученных знаний в своей профессиональной работе; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать методы имитационного моделирования его программного обеспечение, основные блоки и возможности работы стендовых систем; - уметь использовать основные языки программирования и средства программирования баз данных в решении научно-практических задач; <p>приобрести практические навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования специализированных прикладных программ, при моделировании горных машин. - уметь использовать приемы моделирования в решении научно-практических задач; - - использования моделирующих алгоритмов систем моделей на основе компьютерных, аналитических и стендовых систем, при исследовании горных машин. |
| Форма итогового контроля | <p>РТМО(GDO) 5301 «Проектирование и моделирование технологических машин» Экзамен SEVM.SPPMGO 5202 «Спецкурс ЭВМ. Современные прикладные программы для моделирования горного оборудования» Экзамен SSIMGO 5305 «Средства и системы имитационного моделирования горного оборудования» - Экзамен</p> |
| Условия для получения кредитов | <ul style="list-style-type: none"> - Посещение лекции; - Выполнение практических и лабораторных заданий; - Сдача двух рубежных контролей; - Выполнение заданий по темам СРС; - Сдача экзамена. |
| Продолжительность модуля | 1 семестр |
| Литература | РТМО(GDO) 5301 «Проектирование технологических машин |

и оборудования (горнодобывающие отрасли)»

Список основной литературы

1. Маливанов Д.И. и др. Исследование применения горно-проходческого оборудования при проведении горных выработок Москва, ЦНИИПОДЗЕММАШ, 2005
2. Шманёв А.Н. «Горные машины II», Лекции, учебно-методический комплекс по дисциплине РПТМиО, Караганда, КарГТУ, 2008
3. Семёнов В.В., Маычер М.А., Петров В.П. Российские проходческо-очистные комбайны для добычи калийной руды и каменной соли Глюкауф, 2007, март, №1
4. Солод В.И., Гетопанов В.Н, Рачек В.М. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов. Учебник для вузов, Москва, Недра, 1982
5. Климов Ю.И., Кызыров К.Б., Митусов А.А., Крупник Л.А., Столповских И.Н. Типовая учебная программа дисциплины «Расчет конструктивных параметров технологических машин и оборудования», Магистратура по специальности 6№0724 – Технологические машины и оборудование Караганда, КарГТУ, 2006
7. Шманёв А.Н. О возрождении ведущей роли Карагандинского бассейна в создании и развитии горной техники. Караганда, УД арселор Миттал, ЦНТИ

Список дополнительной литературы

8. Кабиев С.К. Оптимизация параметров комбайнов для добычи калийных руд, Москва, Недра, 1992
9. ОАО «Арселор Миттал» Системы крепления горных выработок (перевод с английского) Караганда, Угольный департамент, ЦНТИ-2006
10. Шманёв А.Н., Дрижд Н.А. Будущее проходки // Труды международной научно-практической конференции Инновационная роль науки в подготовке современных технических кадров, вып. 1, часть 2, 2012
11. 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.
12. Бейсембаев К.М., Технологиялық машиналарды автожобалау, Караганда 2012, 95с.

SEVM.SPPMGO 5202 «Спецкурс ЭВМ. Современные прикладные программы для моделирования горного оборудования

Список основной литературы

1. К.А. Поляков Создание виртуальных моделей в пакете прикладных программ Adams. Учебное пособие. Изд-во "Самарский университет", 2010 - 89с.
2. А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева. в руках инженера. практическое руководство, Москва 2010, - 269 с.
3. Конюхов А.В. Основы анализа конструкций в ANSYS // Казанский государственный университет, Казань 2011. 220с.
4. Бейсембаев К.М., Шашынова М.Б. Объектно-ориентированное программирование // Караганда 2010, Болашак - Баспа, 177 с.
5. Жетесов С.С., Бейсембаев К.М., Абдугалиева Г.Б. Гравитациялық көмірді өндірудегі технологиялық машиналардың

көрсеткіштері мен үрдістерін зерттеу. Караганда, 2011, изд-во КарГТУ, монография, 107 с.

Список дополнительной литературы

6. Шаракшанэ А.С. Железнов И.Г. Испытания сложных систем. Москва: Изд-во Вычислительная техника, 2005. - 184 с.
7. Бейсембаев К.М., Жетесов С.С. Практические аспекты разработки промышленных информационных систем. Караганда 2009, изд-во КарГТУ, 207 с.
8. Бейсембаев К.М., Жетесов С.С., Шманов М.Н. Геомеханические основы расчета разработки угля в нестационарных системах. 189 с.
9. Нургожин М.Р. Даненова Г.Т. Инженерные задачи в ANSYS // Караганда, 2006, КарГТУ 320 с.
10. Артоболевский И.И. Теория машин и механизмов, Москва, Наука, 2002 - 640 с
11. А. Нейман. Как построить свою экспертную систему. Москва 2006
12. Шестаков В.С. Основы компьютерного конструирования. Уч. пособ. Екатеринбург, изд-во УГГУ, 2009, - 220 с
13. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами EXSEL. 7.0, СПб.: BHV – Санкт–Петербург, 1997-384с.
14. Васильев Д.В. IBM PC. Универсальный справочник пользователя., М., ПРИОР, 2006г.

SSIMGO 6303 «Средства и системы имитационного моделирования горного оборудования»

Основная литература

1. Беркут А.И., Рутьков А.А. Системы автоматического контроля технологических параметров, М.: МСГУ, 2005.-144 с.
2. Карлберг К., Бизнес анализ с помощью Excel, М., Киев. 2005
3. Шаракшанэ А.С., Железнов И.Г. Испытания сложных систем. Москва: Изд-во Вычислительная техника, 2005. - 184 с.
4. Кудинов В.А., Карташов Э.М. Гидравлика // М. Высшая школа, 2007, 199с.
5. 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.
6. Бейсембаев К.М., Технологиялық машиналарды автожобалау. Караганда 2012, 95с.
7. Бейсембаев К.М., Шащянова М.Б. // Основы системного анализа в базах данных. Караганда 2008, Болашак - Баспа 208 с.
8. Бейсембаев К.М., Шащянова М.Б. Объектно-ориентированное программирование // Караганда 2010, Болашак - Баспа, 177 с.

Дополнительная литература

9. В.С. Ямщиков Методы исследования и контроля горных процессов // Москва, Недра, 2005, 296 с.
10. Нургожин М.Р. Даненова Г.Т. Инженерные задачи в ANSYS // Караганда, 2006, КарГТУ 320 с.
11. Жетесов С.С., Бейсембаев К.М., Абдугалиева Г.Б. Гравитациялық көмірді өндірудегі технологиялық

| | |
|-----------------|--|
| | <p>машиналардың көрсеткіштері мен үрдістерін зерттеу. Караганда, 2011, изд-во КарГТУ, монография, 107 с.</p> <p>12. Шманов М.Н., Бейсембаев К.М. Состояние и эксплуатация нефтегазо-вых залежей. // Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 165 с.</p> <p>13. 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.</p> |
| Дата обновления | Ежегодно |