

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

САПР гидромашин и гидропневмоавтоматики Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Карелин Д.Л.

Рецензент(ы): Галимянов И.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исрафилов И. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Карелин Д.Л. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), DLKarelin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа
ОПК-5	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
ПК-20	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
ПК-23	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения
ПК-24	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знать: о существующих на современном этапе средствах по автоматизации систем проектирования, особенностях их работы, назначении и характеристиках; принципы построения математической модели объекта проектирования.

Уметь: применять прикладные программные средства для решения практических вопросов связанных с профессиональной деятельностью; находить оптимальные решения при создании систем гидро- и пневмопривода и агрегатов, с учетом технических требований, качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения проекта; разрабатывать методики испытаний и организовывать проведение экспериментов и проводить анализ их результатов; применять полученные знания на практике.

Владеть: навыками подготовки технического задания на разработку систем гидро- и пневмопривода, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием инженерных средств автоматизации проектирования; навыками работы с программным пакетом MathCAD, представляющим собой один из современных инструментов для решения задач проектирования, отладки математической модели и т.п.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Общие сведения о средствах автоматизации. Моделирование как метод изучения объекта.	3	0	6	0	12
2.	Тема 2. Постановка задачи. Параметрический синтез технических систем. MathCAD как инструмент для отладки математической модели. Входной язык системы MathCAD.	3	0	10	0	20
3.	Тема 3. Методика решения задач в среде MathCAD. Создание математической модели в среде Mathcad. Решение дифференциальных уравнений в среде MathCAD.	3	0	10	0	20
4.	Тема 4. Решение систем дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Создание математической модели на основе эмпирических данных. Управление вычислительными процессами и программирование в среде MathCAD.	3	0	10	0	20
	Итого		0	36	0	72

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Общие сведения о средствах автоматизации. Моделирование как метод изучения объекта.

Введение. Роль и место курса в программе подготовки специалиста. Сведения из истории развития средств автоматизации в различных областях хозяйственной деятельности. Обзор средств автоматизации проектирования. Современный уровень и роль средств автоматизации в научно-техническом прогрессе. Общие сведения о средствах автоматизации. Основные понятия. Процесс проектирования как этап в процессе производства. Основы автоматизированного проектирования. Основные термины и определения. Характеристики средств автоматизации проектирования. Моделирование как метод изучения объекта. Модель как аналог объекта. Повторение свойств объекта, необходимое для целенаправленного изучения объекта. Управление моделью как цель изучения условий, при которых одно из свойств превалирует над другими. Типы моделей. Физические модели и математические. Модели с одной определяющей операцией (понятие о теории абстрактных групп). Алгебра логики (понятие об экспертных системах). Способы формализации объекта и построения математической модели.

Тема 2. Постановка задачи. Параметрический синтез технических систем. MathCAD как инструмент для отладки математической модели. Входной язык системы MathCAD.

Постановка задачи. Синтез технических систем. Постановка задачи, способы сбора информации об объекте, составление технического задания. Снижение усталости. Унификация элементов. Описание исходных данных. Определение структуры процесса проектирования объекта. Параметрический синтез технических систем. Психологические аспекты при постановке задачи. MathCAD как инструмент для отладки математической модели. Классификация математических пакетов. Основные особенности MathCAD. Основы работы с системой MathCAD. Окно редактирования. Главное меню. Наборные панели, перемещаемые наборные панели (в оригинале Palletes ? палитры). Панель инструментов (Toolbox). Операции с файлами. Операции редактирования. Размещение регионов. Операции с выражениями (вставка единиц измерения). Управление ресурсами (центр ресурсов). Панели форматирования и статуса системы. Входной язык системы MathCAD. MathCAD ? возможность описания математических алгоритмов в естественной математической форме с применением общепринятой символики для математических знаков. Работа со вставками. Установка шаблона двумерных графиков (X-Y Plot @). Установка шаблона трехмерных графиков (Surface Plot). Установка шаблона контурных 3D-графиков (Contour Plot). Установка шаблона точечного 3D-графика (3D Scatter Plot). Вывод функций (Choose function...). Установка единиц измерения размерных величин (Units...). Вставка текстовой области (Text Region...). Вставка в текстовую область математических формул (Math Region...). Форматирование математических выражений (Equation...).

Тема 3. Методика решения задач в среде MathCAD. Создание математической модели в среде Mathcad. Решение дифференциальных уравнений в среде MathCAD.

Методика решения задач в среде MathCAD. Методика решения математических задач в среде MathCAD в режиме суперкалькулятора. Методика решения алгебраических уравнений. 1. Проектирование пожарного ведра. Создание однопараметрической математической модели объёма пожарного ведра конической формы и определение оптимального угла раскройки заготовки различными способами. Решение систем уравнений в среде MathCAD. Составление системы линейных уравнений и нахождение решения различными способами. Безотходное проектирование пожарных ведер. Создание однопараметрической математической модели объёма двух пожарных вёдер конической формы, получаемых из одной заготовки и определение оптимальных углов раскройки заготовки различными способами. Решение многопараметрических задач. Создание многопараметрической математической модели объёма трёх пожарных вёдер конической формы, получаемых из одной заготовки и определение оптимальных углов раскройки заготовки различными способами. Решений дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Составление и численное решение дифференциальных уравнений различного порядка.

Тема 4. Решение систем дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Создание математической модели на основе эмпирических данных. Управление вычислительными процессами и программирование в среде MathCAD.

Решений систем дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Составление и численное решение систем дифференциальных уравнений различного порядка. Аппроксимация и интерполяция в среде MathCAD. Реализация методик аппроксимации эмпирических данных: линейная, полиномиальная, нелинейная. Реализация методов интерполирования и сглаживания табличных зависимостей. Символьная математика в среде MathCAD. Решение различных задач средствами символьной математики. Программирование в среде MathCAD. Расширение возможностей численного решения сложных задач средствами программирования.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-24 , ПК-23 , ПК-20 , ОПК-5 , ОПК-3	1. Введение. Общие сведения о средствах автоматизации. Моделирование как метод изучения объекта.
2	Устный опрос	ПК-24 , ПК-23 , ПК-20 , ОПК-5 , ОПК-3	2. Постановка задачи. Параметрический синтез технических систем. MathCAD как инструмент для отладки математической модели. Входной язык системы MathCAD.
3	Устный опрос	ПК-24 , ПК-20 , ОПК-5 , ОПК-3	3. Методика решения задач в среде MathCAD. Создание математической модели в среде Mathcad. Решение дифференциальных уравнений в среде MathCAD.
4	Письменная работа	ПК-24 , ПК-23 , ПК-20 , ОПК-5 , ОПК-3	4. Решение систем дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Создание математической модели на основе эмпирических данных. Управление вычислительными процессами и программирование в среде MathCAD.
	Зачет	ОПК-3, ОПК-5, ПК-20, ПК-23, ПК-24	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован.	Тема не раскрыта.	1 2 3
		Структура ответа в целом адекватна теме.	Понятийный аппарат освоен частично.	Понятийный аппарат освоен	
		Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Понимание материала неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4
		Зачтено	Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.			

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

1. Задачи дисциплины.
2. Средства автоматизации в различных областях хозяйственной деятельности.
3. Средства автоматизации проектирования.
4. Основы автоматизированного проектирования.
5. Характеристики средств автоматизации проектирования.
6. Моделирование, модель, управление моделью, типы моделей.
7. Физические модели, математические модели.
8. Модели с одной определяющей операцией.
9. Способы формализации объекта и построения математической модели.
10. Постановка задачи.

2. Устный опрос

Тема 2

1. Синтез технических систем, способы сбора информации об объекте.
2. Техническое задание, унификация элементов.

3. Исходные данные, структура процесса проектирования объекта.
4. Параметрический синтез технических систем.
5. Основные особенности MathCad, основы работы с системой MathCAD.
6. Главное меню, наборные панели, операции с файлами, операции редактирования, операции с выражениями, панели форматирования и статуса системы.
7. Двумерные графики, трехмерные графики.
8. Контурные 3D-графики, точечные 3D-графики.
9. Функции, единицы измерения размерных величин.
10. текстовые области, математические формулы и их форматирование.

3. Устный опрос

Тема 3

1. Особенности и методика решения задач в среде MathCAD.
2. Решение алгебраических уравнений.
3. Математическая модель, целевая функция, материалоемкость, компактность, равнопрочность, учет эксплуатационных показателей.
4. Однопараметрическая математическая модель.
5. Команда, оператор и функция в среде MathCAD, графическое отображение функции одной переменной в среде MathCAD.
6. Многопараметрическая математическая модель, особенности и методика решения систем уравнений.
7. Решение дифференциальных уравнений первого, второго и высшего порядков в среде MathCAD.
8. Решение систем дифференциальных уравнений первого, второго и высшего порядков в среде MathCAD.
9. Аппроксимация линейная, полиномами, нелинейная.
10. Методы интерполирования и сглаживания табличных зависимостей.

4. Письменная работа

Тема 4

1. Управление вычислительными процессами, вычисления в автоматическом режиме
2. Оптимизация вычислений, установка опций.
3. Системные переменные, символьные операторы.
4. Операции с выделенными выражениями и переменными, операции с выделенными матрицами,
5. Упрощение выражений, расширение выражений, разложение выражений.
6. Программирование в среде MathCAD.
7. Операторы присваивание, неполная альтернатива.
8. Цкл с предусловием, цикл с параметром, полная альтернатива, составной оператор, прерывание программы, прерывание цикла.
9. Возможности анимации в среде MathCAD.
10. Создание математической модели на основе интегрирования различных математических пакетов в среде MathCAD.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Сведения из истории развития средств автоматизации в различных областях хозяйственной деятельности.
2. Обзор средств автоматизации проектирования.
3. Современный уровень и роль средств автоматизации в научно-техническом прогрессе.
4. Общие сведения о средствах автоматизации. Основные понятия.
5. Процесс проектирования как этап в процессе производства.
6. Основы автоматизированного проектирования. Основные термины и определения.
7. Характеристики средств автоматизации проектирования.
8. Моделирование как метод изучения объекта.
9. Модель как аналог объекта. Повторение свойств объекта, необходимое для целенаправленного изучения объекта.
10. Управление моделью как цель изучения условий, при которых одно из свойств превалирует над другими. Типы моделей. Физические модели и математические.
11. Модели с одной определяющей операцией (понятие о теории абстрактных групп).
12. Алгебра логики (понятие об экспертных системах).
13. Способы формализации объекта и построения математической модели.
14. Постановка задачи. Синтез технических систем.
15. Постановка задачи, способы сбора информации об объекте, составление технического задания.
16. Унификация элементов. Описание исходных данных.
17. Определение структуры процесса проектирования объекта.
18. Параметрический синтез технических систем.
19. MathCAD как инструмент для отладки математической модели. Классификация математических пакетов.
20. Основные особенности MathCad.

21. Основы работы с системой MathCAD.
22. Окно редактирования. Главное меню. Панель инструментов.
23. Входной язык системы MathCAD.
24. Работа со вставками.
25. Установка шаблона двумерных, трехмерных, контурных, точечных 3D-графиков.
26. Вывод функций.
27. Установка единиц измерения размерных величин.
28. Вставка текстовой области.
29. Вставка в текстовую область математических формул.
30. Форматирование выражений.
31. Методика решения алгебраических уравнений в среде MathCAD.
32. Создание математической модели.
33. Создание математической модели проектирования с построением целевой функции.
34. Связь параметров объекта с показателями качества.
35. Создание однопараметрической математической модели в среде MathCAD на примере проектирования емкости кубической формы.
36. Создание многопараметрической математической модели в среде MathCAD на примере проектирования емкости в форме параллелепипеда.
37. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка в среде MathCAD.
38. Решение систем дифференциальных уравнений первого и второго порядка в среде MathCAD.
39. Создание математической модели на основе эмпирических данных.
40. Методики аппроксимации эмпирических данных: линейная, полиномами, нелинейная.
41. Методы интерполирования и сглаживания табличных зависимостей.
42. Возможности символьного процессора.
43. Выполнение символьных вычислений.
44. Упрощение, разложение выражений.
45. Дифференцирование по заданной переменной.
46. Программирование в среде MathCAD.
47. Операторы: присваивание, неполная альтернатива, цикл с предусловием, цикл с параметром, полная альтернатива, составной оператор, прерывание программы и др.
48. Визуализация математической модели средствами мультимедиа в среде MathCAD.
49. Интеграция в среде MathCAD.
50. Создание математической модели на основе интегрирования различных математических пакетов в среде MathCAD.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
		2	10
		3	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	4	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- 'Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] / М. Н. Ерохин, С. П. Казанцев, А. В. Карп и др.; Под ред. М. Н. Ерохина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2011. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208222.html>
- Гидравлика. Учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] / Малашкина В.А. - М. : Горная книга, 2012. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721279.html>
- Гидравлика [Текст] : учебник : в 2 томах / [В. И. Иванов и др.] - Москва : ИЦ 'Академия', 2012. - Т. 1 : Основы механики жидкостей и газов. - 190 с : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) . - ISBN 978-5-7695-8054-3. (15 экз.)
- Гидравлика [Текст] : учебник : в 2 томах / [В. И. Иванов и др.] - Москва : ИЦ 'Академия', 2012. - Т. 2 : Гидравлические машины и приводы. - 288 с : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) . - ISBN 978-5-7695-8056-7. (15 экз.)
- К теории двумерных и трехмерных систем автоматического регулирования [Электронный ресурс] / А.Г. Барский - М. : Логос, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987048078.html>

7.2. Дополнительная литература:

- Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901999.html>
- Гидравлика и гидропривод [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. И.Л. Пастоева. - 4-е изд., стер. - М. : Горная книга, 2007. - (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986720555.html?SSr=5601341411100f8d37b1564>
- 'Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation [Электронный ресурс] / Алямовский А.А. - М. : ДМК Пресс, 2010. - (Серия 'Проектирование').' Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745860.html>
- Проектирование в системе КОМПАС 3D V11 + DVD [Электронный ресурс] / Ганин Н.Б. - М. : ДМК Пресс, 2010. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745433.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Курсы и материалы по системе Mathcad - <http://pts-russia.com/products/mathcad/learning-and-download.html>
 Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>
 Сетевые ресурсы КФУ - <http://kpfu.ru/library/setevye-resursy>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении теоретических вопросов и решении задач с применением методических материалов и специализированного программного обеспечения (MatchCad). Задачи связаны с изучением систем гидропривода, конструкций гидравлических и пневматических агрегатов, влияние выбранных параметров регулирования на характеристики гидропривода и т.д.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов подразумевает как проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой учебной литературы, так и освоение материала, вынесенного на самостоятельное изучение, а также выполнение письменных домашних заданий и подготовку к устным опросам, практическим и лабораторным занятиям и зачету.
устный опрос	Для подготовки к устным опросам рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных задач. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: постановка проблемы; варианты решения; аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.
письменная работа	Выполнение письменного задания заключается в самостоятельном решении обучающимися задач, согласно указаниям преподавателя. Задачи связаны с расчетом основных геометрических параметров конструкции той или иной гидросистемы. При этом студентам необходимо опираться как на лекционный материал, так и на справочную, нормативную и иную литературу, а также на решения задач, рассмотренных на учебных занятиях.
зачет	При подготовке к зачету необходимо, прежде всего, опираться на конспекты лекций, а также на источники, которые разбирались на лабораторных и практических занятиях в течение изучения курса. На зачете обучающийся отвечает на один вопрос из приведенного выше списка и на дополнительные вопросы преподавателя, заданные с целью уточнения уровня освоения компетенций.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "САПР гидромашин и гидропневмоавтоматики" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "САПР гидромашин и гидропневмоавтоматики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.02 "Технологические машины и оборудование" и магистерской программе Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика .