

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

Моделирование систем и процессов

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зиятдинов Р.Р. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RRZiyatdinov@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-14	способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения (ПК-14);
ПК-19	способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);
ПК-4	способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы моделирования систем и процессов.

Должен уметь:

- составлять математические модели динамических систем.

Должен владеть:

- навыками компьютерного моделирования с использованием программных пакетов для моделирования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств ()" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 5 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 8 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 4 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 60 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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. Моделирование систем и процессов	5	0	0	0	10
2.	Тема 2. Моделирование динамических систем	5	0	0	0	10
3.	Тема 3. Основные формы моделей скалярных динамических систем	5	1	0	1	10
4.	Тема 4. Основные формы моделей матричных динамических систем	5	1	0	1	10
5.	Тема 5. Модели динамических систем в пространстве состояний	5	1	0	1	10
6.	Тема 6. Фундаментальные свойства линейных динамических систем	5	1	0	1	10
	Итого		4	0	4	60

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Моделирование систем и процессов

Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. Основные понятия. Классификация систем и процессов. Модели. Классификация моделей. Классификация видов моделирования. Методы математического моделирования.

Тема 2. Моделирование динамических систем

Моделирование динамических систем. Основные понятия. Классификация динамических систем. Математическая модель динамической системы. Алгоритм составления уравнений динамики. Линеаризация уравнений математической модели. Примеры формирования модели для электрической системы. Способы отображения динамических структур. Структурные схемы, графы.

Тема 3. Основные формы моделей скалярных динамических систем

Основные формы моделей скалярных динамических систем. Дифференциальные уравнения n-го порядка. Временные характеристики динамических систем. Частотные характеристики. Передаточные функции.

Тема 4. Основные формы моделей матричных динамических систем

Основные формы моделей матричных динамических систем. Матричные передаточная и весовая функции. Полиномиально-матричное описание динамических систем. Описание в пространстве состояний.

Тема 5. Модели динамических систем в пространстве состояний

Модели динамических систем в пространстве состояний. Основные понятия и определения. Выбор переменных состояния. Особенности составления уравнений состояния для механических систем. Особенности составления уравнений состояния для электрических цепей. Формирование уравнений состояния по дифференциальному уравнению. Формирование уравнений состояния по передаточной функции. Формирование уравнений состояния по структурной схеме. Формирование уравнений состояния по известным уравнениям подсистем.

Тема 6. Фундаментальные свойства линейных динамических систем

Фундаментальные свойства линейных динамических систем. Устойчивость линейных динамических систем. Управляемость динамических систем. Наблюдаемость динамических систем.

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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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 5			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-14 , ПК-4 , ПК-19	1. Моделирование систем и процессов 2. Моделирование динамических систем 3. Основные формы моделей скалярных динамических систем 4. Основные формы моделей матричных динамических систем 5. Модели динамических систем в пространстве состояний 6. Фундаментальные свойства линейных динамических систем
2	Контрольная работа	ПК-19	6. Фундаментальные свойства линейных динамических систем
	Зачет	ПК-14, ПК-19, ПК-4	

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 5					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная 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.	2
	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 5

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Лабораторная работа N1 Моделирование систем управления с PID-регулятором

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Моделирование. Основные понятия
- 2) Классификация видов моделирования
- 3) Системы автоматического управления (САУ). Замкнутые САУ
- 4) САУ с ПИД-регулятором
- 5) Переходная характеристика

Лабораторная работа N2 Разработка математической модели корректирующего устройства

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Моделирование динамических систем
- 2) Основные формы представления моделей динамических систем
- 3) Передаточные функции
- 4) Математические модели динамических систем в пространстве состояний
- 5) Выбор переменных состояния

Лабораторная работа N3 Расчет и исследование переходной характеристики корректирующего устройства

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Представление моделей динамических систем в форме временных характеристик
- 2) Переходная характеристика
- 3) Статическая ошибка
- 4) Перерегулирование
- 5) Время переходного процесса

Лабораторная работа N4 Расчет и исследование частотных характеристик корректирующего устройства САУ

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Частотные характеристики
- 2) Амплитудная частотная характеристика
- 3) Фазовая частотная характеристика
- 4) Устойчивость динамических систем

5) Запас устойчивости

Лабораторная работа N5 Фундаментальные свойства линейных динамических систем

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Фундаментальные свойства линейных динамических систем
- 2) Устойчивость. Критерии устойчивости
- 3) Управляемость
- 4) Наблюдаемость
- 5) Критерии Калмана

2. Контрольная работа

Тема 6

В ходе выполнения контрольной работы студентам предлагается по предложенной структурной схеме САУ (по вариантам):

1. Определить передаточную функцию разомкнутой САУ, замкнутой САУ.
2. Получить математическую модель в операторной форме.
3. Получить математическую модель в форме дифференциального уравнения.
4. Получить математическую модель в пространстве состояний.
5. Построить граф системы.
6. Оценить устойчивость, управляемость, наблюдаемость САУ.
7. Построить графики АЧХ, ФЧХ, АФЧХ замкнутой САУ.
8. Построить переходную характеристику САУ.
9. Оценить быстродействие системы.
10. Сделать анализ-заключение по результатам исследования.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Моделирование систем и процессов. Общие сведения и основные понятия
2. Модели. Классификация моделей
3. Классификация видов моделирования систем
4. Методы математического моделирования
5. Моделирование динамических систем. Общие сведения
6. Классификация динамических систем
7. Методика составления математических моделей динамических систем
8. Формы моделей скалярных динамических систем: дифференциальные уравнения n -го порядка
9. Формы моделей скалярных динамических систем: временные характеристики
10. Формы моделей скалярных динамических систем: частотные характеристики
11. Формы моделей скалярных динамических систем: передаточные характеристики
12. Формы моделей матричных динамических систем: матричные передаточная и весовая функции
13. Формы моделей матричных динамических систем: описание систем в пространстве состояний
14. Моделирование систем в пространстве состояний: основные понятия и определения
15. Моделирование систем в пространстве состояний: выбор переменных состояния
16. Моделирование систем в пространстве состояний: формирование уравнений состояний по дифференциальному уравнению
17. Моделирование систем в пространстве состояний: формирование уравнений состояний по передаточной функции
18. Моделирование систем в пространстве состояний: формирование уравнений состояний по структурной схеме
19. Моделирование систем в пространстве состояний: определение передаточных функций по уравнениям состояний
20. Фундаментальные свойства линейных динамических систем: устойчивость, управляемость, наблюдаемость

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 5			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

MathWorks Сообщество пользователей - <http://matlab.exponenta.ru/forum/>

Центр компетенций MathWorks - <http://matlab.ru/>

ЭБС Znanium - <http://znanium.com/>

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

Аудиторные занятия по дисциплине включают в себя лекционные и лабораторные занятия.

При выполнении лабораторных работ необходимо:

1) Выполнить задание в соответствии с темой лабораторной работы:

- N1 Моделирование систем управления с PID-регулятором. В работе, согласно полученного задания, необходимо изучить влияние каждого из коэффициентов PID-регулятора на качество переходного процесса.

- N2 Разработка математической модели корректирующего устройства. На основе полученной электрической схемы корректирующего устройства необходимо получить математическую модель в пространстве состояний, а также передаточную функцию.
- N3 Расчет и исследование переходной характеристики корректирующего устройства. На основе полученной в предыдущей работе математической модели необходимо построить переходную характеристику системы и исследовать ее свойства.
- N4 Расчет и исследование частотных характеристик корректирующего устройства САУ. На основе полученной во 2 работе математической модели необходимо построить частотные характеристики системы и исследовать ее свойства.
- N5 Фундаментальные свойства линейных динамических систем. В рамках выполнения работы необходимо исследовать фундаментальные свойства системы (устойчивость, управляемость, наблюдаемость), на основе полученных ранее моделей.

2) По результатам работы оформить отчет, содержащий:

- тему работы;
- цель работы;
- краткие теоретические основы работы;
- задание на лабораторную работу;
- сведения о выполнении работы;
- вывод.

Для защиты работы необходимо предоставить корректно выполненную работу и ответить на контрольные вопросы

В ходе выполнения контрольной работы студентам предлагается по предложенной структурной схеме САУ (по вариантам):

1. Определить передаточную функцию разомкнутой САУ, замкнутой САУ.
2. Получить математическую модель в операторной форме.
3. Получить математическую модель в форме дифференциального уравнения.
4. Получить математическую модель в пространстве состояний.
5. Построить граф системы.
6. Оценить устойчивость, управляемость, наблюдаемость САУ.
7. Построить графики АЧХ, ФЧХ, АФЧХ замкнутой САУ.
8. Построить переходную характеристику САУ.
9. Оценить быстродействие системы.
10. Сделать анализ-заключение по результатам исследования.

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным занятиям и зачету, а также самостоятельное рассмотрение вопросов, не рассматриваемых на лекциях и лабораторных занятиях.

При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые приведены в данной программе. В каждом билете на зачете содержатся 2 вопроса.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

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 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.6 Моделирование систем и процессов*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=392652>

Дополнительная литература:

2. Советов Б. Я. Моделирование систем: практикум: учебное пособие для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 4-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2009. - 295 с.

3. Советов Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 5-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2007. - 343 с.

4. Асанов А.З. Моделирование и анализ динамических систем: Учебное пособие. - Набережные Челны: Изд-во Камского государственного политехнического института, 2004. - 152 с.

5. Моделирование процессов и объектов в металлургии: Учебник / И.О. Леушин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=401597>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.6 Моделирование систем и процессов

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.