

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Автоматизированные системы управления технологическими процессами Б1.В.ДВ.12

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н., Росляков

Рецензент(ы):

Абайдуллин Р.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абайдуллин Р.Н. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Ravil.Abaydullin@kpfu.ru ; Посляков

1. Цели освоения дисциплины

Курс предназначен для изучения и применения АСУТП на промышленных предприятиях. Отмечаются особенности при разработке математических моделей и методов при анализе структур АСУТП. Используются методы статистики, математического программирования.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

"Автоматизированные системы управления технологическими процессами" входит в состав профессиональных дисциплин. Читается на 4 курсе, в 7 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

особенности разработки АСУТП и место АСУТП в интегрированных системах управления

2. должен уметь:

ориентироваться в разработке программ с использованием специализированных языков программирования

3. должен владеть:

навыками определения параметров функционирования систем АСУТП в реальных условиях производства

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять теоретические знания в области ИТ, теории вероятностей, статистике, математического программирования;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС). Дискретное, непрерывное производство. Структуры управления. Стадии, этапы разработки АС. Основные принципы.	7		0	0	7	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах. Характеристика фаз техпроцесса. Степень участия АСУТП в этих фазах. АСУТП как система реального времени (РВ). Основные факторы.	7		0	0	7	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении. Структурное построение АСУТП. Характеристика структур. Основные задачи АСУТП. АСУТП числового программного управления (ЧПУ). Подготовка программ. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.	7		0	0	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП. Основные положения теории регулирования и управления. Звенья как элемент системы управления. Типовые звенья. Виды и системы регулирования и управления. Особенности.	7		0	0	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции. Место АСУТП. АСУТП при доводке турбореактивного двигателя на стенде. Требования. SCADA-системы для АСУТП. Особенности и место когнитивных систем	7		0	0	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП. Модели и методы теории массового обслуживания. Определение вероятностных характеристик систем РВ (АСУТП) при беспriorитетном обслуживании. Приоритетное обслуживание. Задачи оптимизации в приоритетном обслуживании. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания (АСУТП).	7		0	0	8	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема. Моделирование процессов. Виды моделей. Структура моделей. Математическое моделирование. Основные виды, этапы моделирования. Конкретная задача ? разработка абстрактной и математической модели реального процесса упрочнения. Ограничения.	7		0	0	8	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС). Дискретное, непрерывное производство. Структуры управления. Стадии, этапы разработки АС. Основные принципы.

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Характеристика автоматизированных систем (АС). Дискретное, непрерывное производство. Структуры управления. Стадии, этапы разработки АС. Основные принципы.

Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах. Характеристика фаз техпроцесса. Степень участия АСУТП в этих фазах. АСУТП как система реального времени (РВ). Основные факторы. лабораторная работа (7 часа(ов)):

Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах. Характеристика фаз техпроцесса. Степень участия АСУТП в этих фазах. АСУТП как система реального времени (РВ). Основные факторы

Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении. Структурное построение АСУТП. Характеристика структур. Основные задачи АСУТП. АСУТП числового программного управления (ЧПУ). Подготовка программ. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

АСУТП в машиностроении. Структурное построение АСУТП. Характеристика структур. Основные задачи АСУТП. АСУТП числового программного управления (ЧПУ). Подготовка программ. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.

Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП. Основные положения теории регулирования и управления. Звенья как элемент системы управления. Типовые звенья. Виды и системы регулирования и управления. Особенности.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Типовые звенья в АСУТП. Основные положения теории регулирования и управления. Звенья как элемент системы управления. Типовые звенья. Виды и системы регулирования и управления. Особенности.

Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции. Место АСУТП. АСУТП при доводке турбореактивного двигателя на стенде. Требования. SCADA-системы для АСУТП. Особенности и место когнитивных систем

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции. Место АСУТП. АСУТП при доводке турбореактивного двигателя на стенде. Требования. SCADA-системы для АСУТП. Особенности и место когнитивных систем

Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП. Модели и методы теории массового обслуживания. Определение вероятностных характеристик систем РВ (АСУТП) при беспriorитетном обслуживании. Приоритетное обслуживание. Задачи оптимизации в приоритетном обслуживании. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания (АСУТП).

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Математические модели и методы при разработке АСУТП. Модели и методы теории массового обслуживания. Определение вероятностных характеристик систем РВ (АСУТП) при беспriorитетном обслуживании. Приоритетное обслуживание. Задачи оптимизации в приоритетном обслуживании. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания (АСУТП).

Тема 7. Тема. Моделирование процессов. Виды моделей. Структура моделей. Математическое моделирование. Основные виды, этапы моделирования. Конкретная задача ? разработка абстрактной и математической модели реального процесса упрочнения. Ограничения.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Моделирование процессов. Виды моделей. Структура моделей. Математическое моделирование. Основные виды, этапы моделирования. Конкретная задача ? разработка абстрактной и математической модели реального процесса упрочнения. Ограничения.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС). Дискретное, непрерывное производство. Структуры управления. Стадии, этапы разработки АС. Основные принципы.	7		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах. Характеристика фаз техпроцесса. Степень участия АСУТП в этих фазах. АСУТП как система реального времени (РВ). Основные факторы.	7		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
3.	Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении. Структурное построение АСУТП. Характеристика структур. Основные задачи АСУТП. АСУТП числового программного управления (ЧПУ). Подготовка программ. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.	7		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП. Основные положения теории регулирования и управления. Звенья как элемент системы управления. Типовые звенья. Виды и системы регулирования и управления. Особенности.	7		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции. Место АСУТП. АСУТП при доводке турбореактивного двигателя на стенде. Требования. SCADA-системы для АСУТП. Особенности и место когнитивных систем	7		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП. Модели и методы теории массового обслуживания. Определение вероятностных характеристик систем РВ (АСУТП) при беспriorитетном обслуживании. Priorитетное обслуживание. Задачи оптимизации в приоритетном обслуживании. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания (АСУТП).	7		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема. Моделирование процессов. Виды моделей. Структура моделей. Математическое моделирование. Основные виды, этапы моделирования. Конкретная задача ? разработка абстрактной и математической модели реального процесса упрочнения. Ограничения.	7		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения. Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС). Дискретное, непрерывное производство. Структуры управления. Стадии, этапы разработки АС. Основные принципы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выбрать в качестве объекта автоматизации небольшой участок производственного цеха, конкретный технологический объект, отдельное исполнительное устройство и т.п.

Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах. Характеристика фаз техпроцесса. Степень участия АСУТП в этих фазах. АСУТП как система реального времени (РВ). Основные факторы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Составить описание выбранного объекта автоматизации, выделяя в отдельные группы необходимые датчики и исполнительные устройства, которые, на ваш взгляд, должны обеспечивать достаточное обслуживание и поддержку режимов производственного процесса

Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении. Структурное построение АСУТП. Характеристика структур. Основные задачи АСУТП. АСУТП числового программного управления (ЧПУ). Подготовка программ. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Разработать экранные формы для оператора автоматизированной системы

Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП. Основные положения теории регулирования и управления. Звенья как элемент системы управления. Типовые звенья. Виды и системы регулирования и управления. Особенности.

домашнее задание , примерные вопросы:

Определить основные алгоритмы контроля и управления производственным процессом, предложить варианты индикации и способов воздействия от элементов управления на экранных формах.

Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции. Место АСУТП. АСУТП при доводке турбореактивного двигателя на стенде. Требования. SCADA-системы для АСУТП. Особенности и место когнитивных систем

домашнее задание , примерные вопросы:

Результаты работы оформить в виде реферата со ссылками на лекционный материал и литературу, обосновывающих ваш выбор.

Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП. Модели и методы теории массового обслуживания. Определение вероятностных характеристик систем РВ (АСУТП) при беспriorитетном обслуживании. Приоритетное обслуживание. Задачи оптимизации в приоритетном обслуживании. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания (АСУТП).

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 7. Тема. Моделирование процессов. Виды моделей. Структура моделей. Математическое моделирование. Основные виды, этапы моделирования. Конкретная задача ? разработка абстрактной и математической модели реального процесса упрочнения. Ограничения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для зачета - Приложение 1.

1. Дискретное и непрерывное производство. Место АСУТП.
2. Что такое стадии и этапы при разработке АС.
3. Принципы при разработке АС.
4. Основные фазы технологического процесса в машиностроении (дискретное производство). Место АСУТП в фазах.
5. Характеристика АСУТП как систем real-time. Основные факторы. Пример определения критического времени ответа.
6. Основные структурные построения АСУТП в дискретном произ-водстве.
7. Характеристика АСУТП ЧПУ в машиностроении. Основные зада-чи по подготовке программ управления оборудованием и созда-нию БД.
8. Основные положения теории регулирования и управления. Типо-вые звенья как элемент системы управления.
9. Что такое датчики в АСУТП, виды датчиков.
10. Кривые переходного процесса, их характеристика.
11. Виды и системы регулирования и управления.
12. Назначение многоконтурных систем с обратной связью.
13. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции и место АСУТП в этом процессе.
14. АСУТП на стендовых испытаниях турбореактивного двига-теля.
15. Что такое SCADA системы, система TRACE MODE.
16. Когнитивные системы, назначение, отличие от других си-стем.
17. Системы массового обслуживания. Определение вероятност-ных характеристик при беспriorитетном обслуживании применительно к системам real-time.
18. Характеристика систем приоритетного обслуживания. Ос-новные схемы присвоения приоритетов.
19. Задача оптимизации при приоритетном обслуживании (относительный приоритет).
20. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания. (АСУТП).
21. Виды моделей. Общая структура моделей.
22. Математическое моделирование. Аналитические и статисти-ческие модели описания процессов.
23. Абстрактная модель. Назначение.
24. Особенности при разработке технического задания (ТЗ) для АСУТП.
25. Вторичные процессы, их место при разработке математиче-ской модели процесса.

7.1. Основная литература:

1. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированной подготовке и оперативном управлении производством РЭС: Монография / М.В. Головицына. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 277 с. URL: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=368405>
2. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств / Е.А.Кудряшов, С.Г.Емельянов, Е.И.Яцун, Е.В.Павлов. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 256 с. URL: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=336645>

7.2. Дополнительная литература:

1. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. URL: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=449810>
2. Фомичев, А. Н. Исследование систем управления [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / А. Н. Фомичев. - М.: Дашков и К, 2013. - 348 с. <http://znaniium.com/bookread.php?book=415195>

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru><http://dic.academic.ru>

Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algolist.manual.ru/>

Электронные словари - <http://dic.academic.ru/>

Электронный учебник по АСУ - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/010_erp.cou

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Автоматизированные системы управления технологическими процессами" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н. _____

Росляков _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Абайдуллин Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.