

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Интегрированные системы управления БЗ.ДВ.3**

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика  
Профиль подготовки: Системное программирование, математическое моделирование  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: второе высшее  
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 998614

Казань  
2014

## 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 " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

"Автоматизированные системы управления технологическими процессами" входит в состав профессиональных дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способность осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность использовать основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основных мер по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способность владеть методикой преподавания учебных дисциплин

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 6 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. Характеристика автоматизированных систем (АС).	7	1-2	0	0	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах.	7	3-4	0	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. АСУТП в машиностроении.	7	5-6	0	0	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Типовые звенья в АСУТП.	7	7-9	0	0	9	домашнее задание
5.	Тема 5. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП.	7	10-12	0	0	9	домашнее задание
6.	Тема 6. Математические модели и методы при разработке АСУТП.	7	13-15	0	0	9	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	
7.	Тема 7. Моделирование процессов.	7	16-18	0	0	9	контрольная работа домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	54	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Характеристика автоматизированных систем (АС).

###### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

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

##### Тема 2. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах.

###### *лабораторная работа (6 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. АСУТП в машиностроении.

###### *лабораторная работа (6 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. Типовые звенья в АСУТП.

###### *лабораторная работа (9 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. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП.

###### *лабораторная работа (9 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. Математические модели и методы при разработке АСУТП.

###### *лабораторная работа (9 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. Моделирование процессов.

###### *лабораторная работа (9 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. Характеристика автоматизированных систем (АС).	7	1-2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах.	7	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. АСУТП в машиностроении.	7	5-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Типовые звенья в АСУТП.	7	7-9	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
5.	Тема 5. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП.	7	10-12	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
6.	Тема 6. Математические модели и методы при разработке АСУТП.	7	13-15	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
7.	Тема 7. Моделирование процессов.	7	16-18	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	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. Характеристика автоматизированных систем (АС).**

домашнее задание , примерные вопросы:

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

### **Тема 2. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве. Место АСУТП в различных фазах.**

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. АСУТП в машиностроении.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Разработать экранные формы для оператора автоматизированной системы

### **Тема 4. Типовые звенья в АСУТП.**

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. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов. Современные методы при разработке программных средств АСУТП.**

домашнее задание , примерные вопросы:

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

### **Тема 6. Математические модели и методы при разработке АСУТП.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Предложить элементы для применения математических методов в автоматизированной системе. Оформить как раздел реферата с обоснованием применяемых методов.

### **Тема 7. Моделирование процессов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформить раздел реферата с описанием модели производственного процесса, который представлен в автоматизированной системе.

контрольная работа , примерные вопросы:

Сдача окончательной версии реферата и защита ее перед группой.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета и промежуточных тестов.

Примерные вопросы для зачета - Приложение 1. Примерные тестовые вопросы по текущему контролю успеваемости - Приложение 2.

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 производстве.
7. Характеристика АСУТП ЧПУ в машиностроении. Основные задачи по подготовке программ управления оборудованием и созданию БД.
8. Основные положения теории регулирования и управления. Типовые 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 двигателя.
15. Что такое SCADA системы, система TRACE MODE.
16. Когнитивные системы, назначение, отличие от других систем.
17. Системы массового обслуживания. Определение вероятностных характеристик при беспriorитетном обслуживании применительно к системам real-time.
18. Характеристика систем приоритетного обслуживания. Основные 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 статистические модели описания процессов.
23. Абстрактная модель. Назначение.
24. Особенности при разработке технического задания (ТЗ) для АСУТП.
25. Вторичные процессы, их место при разработке математической 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.znanium.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.znanium.com/bookread.php?book=336645>
3. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=449810>
4. Исследование систем управления: учебно-методическое пособие / [Казан. гос. ун-т им. Ульянова-Ленина; сост. М. Ю. Одинокоев].?Казань: Казанский государственный университет, 2009.?46 с.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Логинов, В. Н. Информационные технологии управления/ В. Н. Логинов.?Москва: КноРус, 2008.?238 с.
2. Елизаров В. И. Безопасность и методы резервирования АСУТП/ В. И. Елизаров, М. А. Харисов, Н. И. Ларионова; Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т, Нижнекам. хим.-технол. ин-т.?Казань: КГТУ, 2004.?83 с.
3. Эминов, Ф. И. Автоматизированное управление в технических системах: Учеб. пособие / Ф.И. Эминов, Б.К. Курбатов, А.В. Наумов.?Казань: Унипресс, 2002.?70 с.

## 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://algotlist.manual.ru/>

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

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

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Интегрированные системы управления" 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 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование, математическое моделирование .

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н. \_\_\_\_\_

Росляков \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Абайдуллин Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.