

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. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Автоматизированное оперативное управление в гибких производственных системах Б2.ДВ.2

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фазылов В.Р.

**Рецензент(ы):**

Хабибуллин Р.Ф.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

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  
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) профессор, д.н. (доцент) Фазылов В.Р. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Valery.Fazylov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс построен на результатах практической работы автора в области разработки систем управления цехами механообработки.

В курсе излагается методология разработки систем управления цехами механообработки, применимая для производств различного уровня автоматизации производственных процессов: от обычных производств до гибких производственных систем.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре. Для изучения курса необходимы знания по курсам: "Теория расписаний", "Системный анализ", "Методы оптимизации" (разделы "Линейное программирование", "Нелинейное программирование").

### 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-10 (профессиональные компетенции)	- способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии;
ПК-9 (профессиональные компетенции)	- способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования;

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

приобрести навыки постановки и решения задач планирования, возникающих при автоматизации цехового управления производствами с различной степенью автоматизации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимать проблематику управления цехами и участками с различной степенью автоматизации производства (вплоть до гибких производственных систем);

обладать теоретическими знаниями в области методологии разработки систем управления промышленными производствами;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

ориентироваться в общих проблемах организационного управления и разработки автоматизированных и автоматических систем управления;

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Понятие и состав гибкой производственной системы. Источники эффективности гибких производственных систем.	8	1	0	0	3	домашнее задание
2.	Тема 2. Краткий обзор функций организационного управления: сбор и первичная обработка данных, моделирование ситуации выбора, прогнозирование неуправляемых параметров, планирование, принятие решения, организация исполнения, контроль, координация.	8	2	0	0	3	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. Традиционные подходы к решению задач цехового управления: метод построения точных графиков, метод, использующий нормативы межоперационных пролеживаний. Достоинства и недостатки этих подходов.	8	3	0	0	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Двухуровневая схема цехового управления.	8	4	0	0	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Задача планирования основного производства верхнего уровня: содержательная постановка задачи, основные принципы планирования, математическая модель задачи, пример эвристического алгоритма решения задачи.	8	5-6	0	0	4	устный опрос домашнее задание
6.	Тема 6. Содержание решения задачи планирования верхнего уровня. Проблемы стимулирования выполнения решения.	8	7-8	0	0	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Задача диспетчеризации основного производства: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, таблица решений для задачи диспетчеризации.	8	9-10	0	0	3	контрольная работа 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	
8.	Тема 8. Влияние автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС) цеха на эффективность ГПС в целом и проблемы управления АТСС.	8	11-12	0	0	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Задача размещения тар: принципы фиксированной и нефиксированной ячеек хранения тары. Центр склада, зоны эквивалентных ячеек склада. Приоритеты тар в рамках принципа фиксированной ячейки хранения тары.	8	13-14	0	0	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Задача диспетчеризации транспортных операций: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, алгоритм решения задачи.	8	15-16	0	0	4	устный опрос домашнее задание
11.	Тема 11. Комплексное исследование эффективности системы управления цехом на основе имитационного моделирования. Роль дискрета планирования и плановых коэффициентов загрузки оборудования в системе управления, задача выбора рациональных значений этих параметров.	8	17-18	0	0	5	контрольная работа домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				0	0	40	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Понятие и состав гибкой производственной системы. Источники эффективности гибких производственных систем.**

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Понятие и состав гибкой производственной системы. Источники эффективности гибких производственных систем.

**Тема 2. Краткий обзор функций организационного управления: сбор и первичная обработка данных, моделирование ситуации выбора, прогнозирование неуправляемых параметров, планирование, принятие решения, организация исполнения, контроль, координация.**

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Краткий обзор функций организационного управления: сбор и первичная обработка данных, моделирование ситуации выбора, прогнозирование неуправляемых параметров, планирование, принятие решения, организация исполнения, контроль, координация.

**Тема 3. Традиционные подходы к решению задач цехового управления: метод построения точных графиков, метод, использующий нормативы межоперационных пролеживаний. Достоинства и недостатки этих подходов.**

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Традиционные подходы к решению задач цехового управления: метод построения точных графиков, метод, использующий нормативы межоперационных пролеживаний. Достоинства и недостатки этих подходов.

**Тема 4. Двухуровневая схема цехового управления.**

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Двухуровневая схема цехового управления.

**Тема 5. Задача планирования основного производства верхнего уровня: содержательная постановка задачи, основные принципы планирования, математическая модель задачи, пример эвристического алгоритма решения задачи.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Задача планирования основного производства верхнего уровня: содержательная постановка задачи, основные принципы планирования, математическая модель задачи, пример эвристического алгоритма решения задачи.

**Тема 6. Содержание решения задачи планирования верхнего уровня. Проблемы стимулирования выполнения решения.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Содержание решения задачи планирования верхнего уровня. Проблемы стимулирования выполнения решения.

**Тема 7. Задача диспетчеризации основного производства: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, таблица решений для задачи диспетчеризации.**

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Задача диспетчеризации основного производства: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, таблица решений для задачи диспетчеризации.

**Тема 8. Влияние автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС) цеха на эффективность ГПС в целом и проблемы управления АТСС.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Влияние автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС) цеха на эффективность ГПС в целом и проблемы управления АТСС.

**Тема 9. Задача размещения тар: принципы фиксированной и нефиксированной ячеек хранения тары. Центр склада, зоны эквивалентных ячеек склада. Приоритеты тар в рамках принципа фиксированной ячейки хранения тары.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Задача размещения тар: принципы фиксированной и нефиксированной ячеек хранения тары. Центр склада, зоны эквивалентных ячеек склада. Приоритеты тар в рамках принципа фиксированной ячейки хранения тары.

**Тема 10. Задача диспетчеризации транспортных операций: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, алгоритм решения задачи.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Задача диспетчеризации транспортных операций: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, алгоритм решения задачи.

**Тема 11. Комплексное исследование эффективности системы управления цехом на основе имитационного моделирования. Роль дискрета планирования и плановых коэффициентов загрузки оборудования в системе управления, задача выбора рациональных значений этих параметров.**

**лабораторная работа (5 часа(ов)):**

Комплексное исследование эффективности системы управления цехом на основе имитационного моделирования. Роль дискрета планирования и плановых коэффициентов загрузки оборудования в системе управления, задача выбора рациональных значений этих параметров.

#### 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. Понятие и состав гибкой производственной системы. Источники эффективности гибких производственных систем.	8	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Краткий обзор функций организационного управления: сбор и первичная обработка данных, моделирование ситуации выбора, прогнозирование неуправляемых параметров, планирование, принятие решения, организация исполнения, контроль, координация.	8	2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Традиционные подходы к решению задач цехового управления: метод построения точных графиков, метод, использующий нормативы межоперационных пролеживаний. Достоинства и недостатки этих подходов.	8	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Двухуровневая схема цехового управления.	8	4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Задача планирования основного производства верхнего уровня: содержательная постановка задачи, основные принципы планирования, математическая модель задачи, пример эвристического алгоритма решения задачи.	8	5-6	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
6.	Тема 6. Содержание решения задачи планирования верхнего уровня. Проблемы стимулирования выполнения решения.	8	7-8	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Задача диспетчеризации основного производства: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, таблица решений для задачи диспетчеризации.	8	9-10	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Влияние автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС) цеха на эффективность ГПС в целом и проблемы управления АТСС.	8	11-12	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
9.	Тема 9. Задача размещения тар: принципы фиксированной и нефиксированной ячеек хранения тары. Центр склада, зоны эквивалентных ячеек склада. Приоритеты тар в рамках принципа фиксированной ячейки хранения тары.	8	13-14	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
10.	Тема 10. Задача диспетчеризации транспортных операций: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, алгоритм решения задачи.	8	15-16	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
11.	Тема 11. Комплексное исследование эффективности системы управления цехом на основе имитационного моделирования. Роль дискрета планирования и плановых коэффициентов загрузки оборудования в системе управления, задача выбора рациональных значений этих параметров.	8	17-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				68	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Аудиторные занятия со студентами по данной дисциплине проводятся в форме лекций. Кроме того, предусмотрена самостоятельная работа студентов.

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

### **Тема 1. Понятие и состав гибкой производственной системы. Источники эффективности гибких производственных систем.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

### **Тема 2. Краткий обзор функций организационного управления: сбор и первичная обработка данных, моделирование ситуации выбора, прогнозирование неуправляемых параметров, планирование, принятие решения, организация исполнения, контроль, координация.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

### **Тема 3. Традиционные подходы к решению задач цехового управления: метод построения точных графиков, метод, использующий нормативы межоперационных пролеживаний. Достоинства и недостатки этих подходов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

### **Тема 4. Двухуровневая схема цехового управления.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

### **Тема 5. Задача планирования основного производства верхнего уровня: содержательная постановка задачи, основные принципы планирования, математическая модель задачи, пример эвристического алгоритма решения задачи.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к устному вопросу. Изучение теоретического материала.

### **Тема 6. Содержание решения задачи планирования верхнего уровня. Проблемы стимулирования выполнения решения.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

### **Тема 7. Задача диспетчеризации основного производства: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, таблица решений для задачи диспетчеризации.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

контрольная работа , примерные вопросы:

Подготовка к контрольной работе.

### **Тема 8. Влияние автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС) цеха на эффективность ГПС в целом и проблемы управления АТСС.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

**Тема 9. Задача размещения тар: принципы фиксированной и нефиксированной ячеек хранения тары. Центр склада, зоны эквивалентных ячеек склада. Приоритеты тар в рамках принципа фиксированной ячейки хранения тары.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

**Тема 10. Задача диспетчеризации транспортных операций: содержательная постановка задачи, математическая модель задачи, алгоритм решения задачи.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к устному вопросу. Изучение теоретического материала.

**Тема 11. Комплексное исследование эффективности системы управления цехом на основе имитационного моделирования. Роль дискрета планирования и плановых коэффициентов загрузки оборудования в системе управления, задача выбора рациональных значений этих параметров.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка к лабораторным занятиям. Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

контрольная работа , примерные вопросы:

Подготовка к контрольной работе.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Экзаменационные вопросы по курсу

"Автоматизация оперативного управления в гибких производственных системах".

1. Функции организационного управления: сбор и первичная обработка данных, моделирование.
2. Функции организационного управления: идентификация, планирование.
3. Функции организационного управления: принятие решения, организация исполнения, контроль, координация.
4. Состав ГПС механообработки, основные проблемы управления ГПС, источники эффективности ГПС.
5. Решение задачи оперативного управления с помощью построения точных графиков, основные недостатки этого подхода.
6. Решение задачи оперативного управления с использованием нормативов межоперационных пролеживаний, основные недостатки этого подхода.
7. Двухуровневая схема оперативного управления.
8. Содержательная постановка задачи планирования верхнего уровня, основные принципы планирования.
9. Математическая модель задачи планирования верхнего уровня.
10. Алгоритм решения задачи планирования верхнего уровня.
11. Состав решения верхнего уровня управления.
12. Содержательная постановка задачи диспетчеризации основного производства.
13. Математические модели в задаче диспетчеризации основного производства.
14. Алгоритм решения задачи диспетчеризации.



Освоение дисциплины "Автоматизированное оперативное управление в гибких производственных системах" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

лекции и практические занятия 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 Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности .

Автор(ы):

Фазылов В.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Хабибуллин Р.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.