

УТВЕРЖДАЮ

Проректор _____
(название учреждения высшего образования)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- _____/р.

Календарное планирование

(название учебной дисциплины)

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности:**

1-26 02 02
(код специальности)

Менеджмент
(наименование специальности)

Факультет экономический

Кафедра аналитической экономики и эконометрики

Курс (курсы) **2, 3**

Семестр (семестры) **4, 5**

Лекции **10 часов**

Экзамен **9 семестр**

Практические (семинарские)
занятия **8 часов**

Зачет --

КСР --

Курсовая работа (проект) --

Аудиторных часов по
учебной дисциплине **18 часов**

Всего часов по
учебной дисциплине **150 часов**

Форма получения
высшего образования **заочная**

Составил(а) **А.М.Позняков**
(И.О.Фамилия, ученая степень, ученое звание)

2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Позняков Андрей Михайлович, старший преподаватель кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета БГУ

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой аналитической экономики и эконометрики экономического факультета Белорусского государственного университета

(протокол № __ от ____ 20__ г.);

Учебно-методической комиссией экономического факультета Белорусского государственного университета

(протокол №__ от ____ 20__ г.)

Ответственный за редакцию: Позняков А.М.

Ответственный за выпуск: Позняков А.М.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «*Календарное планирование*» является дисциплиной вузовского компонента учебного плана специальности **1-26 02 02 «Менеджмент»** и изучает задачи оптимального распределения ограниченных ресурсов во времени и является математической дисциплиной. Теоретические основы календарного планирования изучаются в рамках теории расписаний.

Задачи календарного планирования формулируются в терминах обслуживания требований приборами. Под требованиями понимаются проекты, детали, задания для компьютера, группы учащихся исполнителей проектов, станки, компьютерные системы, преподаватели и т.п. Целью является построение расписания обслуживания требований приборами, минимизирующего некоторую функцию стоимости, зависящую от моментов завершения обслуживания требований, а также построение расписания, допустимого относительно ограничений.

Цели преподавания дисциплины:

- дать теоретические основы в области построения оптимальных расписаний, оптимального распределения ограниченных ресурсов во времени, оптимального планирования производства и бизнеса во времени;
- научить студентов практическим навыкам математического исследования задач календарного планирования;
- привить способности к принятию оптимальных решений при исследовании задач планирования во времени.

Для решения поставленной цели определены следующие **задачи**:

- ознакомить студентов с основными моделями календарного планирования;
- указать на тесную связь моделей календарного планирования с экономическими приложениями,
- обучить методам построения эффективных (полиномиальных) алгоритмов точного и приближенного решения задач календарного планирования.

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать**

- теоретические основы построения оптимальных расписаний, место теории расписаний в структуре дисциплин, занимающихся дискретной оптимизацией и основные модели и постановки задач календарного планирования, применимые в оптимизации производства;
- основные методы и алгоритмы решения задач теории расписаний а также вычислительную сложность данных алгоритмов.

В результате изучения дисциплины студенты должны **уметь**:

- оперировать общепринятой терминологией календарного планирования и осуществлять постановку производственных, организационных и иных экономических проблем в терминах задач календарного планирования;
- применять к задачам календарного планирования известные методы построения точных и приближенных решений а также определять трудоемкость алгоритмов решений задач.

Программа составлена с учетом требований действующих образовательных стандартов по экономическим специальностям и в увязке с другими курсами: «Высшая математика», «Компьютерные информационные технологии», «Теория игр и исследование операций», «Экономическая теория», «Микроэкономика» и др.

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине включает выполнение управляемых самостоятельных работ и тестов, подготовку и выполнение письменных работ (контрольных работ, рефератов и докладов, электронных презентаций), выполнение программ рассмотренных алгоритмов.

Дисциплина изучается на протяжении **150** часов, в том числе аудиторных часов **18 (10** часов - лекции, **8** часов - практические занятия).

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занят.	УСР	
1.	ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ	6	4			24
1.1	Общая постановка задач календарного планирования. Система обозначений	2				4
1.2	Основы теории сложности вычислений.					4
1.3	Оптимальные последовательности требований и перестановочный прием.	1	1			4
1.4	Решение задач календарного планирования с помощью динамического программирования (ДП). Построение вполне полиномиальных ε -приближенных алгоритмов (ВППА)					4
1.5	Приближенные алгоритмы с гарантированными оценками точности.	1	1			4
1.6	Минимизация приоритетопорождающих функций.	2	2			4
2	ОДНОСТАДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ	4	4			26
2.1	Один прибор, максимальный штраф.	1	1			5
2.2	Одни прибор, суммарный штраф	1	1			5
2.3	Параллельные приборы, максимальный штраф.	1	1			8
2.4	Параллельные приборы, суммарный штраф.	1	1			8
3.	МНОГОСТАДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ					42
3.1	Обслуживающая система flow-shop.					14
3.2	Обслуживающая система open-shop.					14
3.3	Обслуживающая система job-shop					14
4.	ГРУППОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ					40
4.1	Групповые технологии обслуживания					40
	Итого: общее кол-во часов	10	8			132

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ

Тема 1.1 Общая постановка задач календарного планирования. Система обозначений

1.1.1 Терминология «требования-приборы». Задачи Календарного планирования. Определение расписания. Оптимальное и допустимое расписание.

1.1.2 Классификация задач календарного планирования. Обозначения $\alpha|\beta|\gamma$. Примеры обозначений.

Тема 1.2 Основы теории сложности вычислений

1.2.1 Понятие вычислительной сложности алгоритма, полиномиально разрешимые и NP-трудные задачи.

1.2.2 Основная гипотеза теории сложности вычислений. Доказательство NP-трудности задачи. Классификация алгоритмов решения задач.

Тема 1.3 Оптимальные последовательности требований и перестановочный прием

1.3.1 Оптимальные последовательности требований SPT, LPT, EDD и SWPT. Построение расписаний по списку. Доказательство свойств оптимального расписания с помощью перестановочного приема.

Тема 1.4 Решение задач календарного планирования с помощью динамического программирования (ДП). Построение вполне полиномиальных ϵ -приближенных алгоритмов (ВППА)

1.4.1 ДП как метод построения множеств частичных решений и выбора доминирующих решений. Алгоритмы ДП для решения задачи минимизации суммарного штрафа за невыполнение директивных сроков.

1.4.2 Определение ВППА. Метод округления. Построение ВППА для задач календарного планирования.

Тема 1.5 Приближенные алгоритмы с гарантированными оценками точности

1.5.1 Понятие гарантированной оценки точности алгоритма. Алгоритмы построения расписаний по списку для систем параллельных приборов. Минимизация максимального момента завершения обслуживания требований, взвешенной суммы моментов завершения обслуживания требований и числа используемых приборов.

Тема 1.6 Минимизация приоритето-порождающих функций

1.6.1 Понятие частично упорядоченного множества, отношения предшествования и графа такого отношения. Определение функции приоритета и приоритето-порождающих функций. Минимизация приоритето-порождающих функций для различных видов графа отношений предшествования.

Раздел 2 ОДНОСТАДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 2.1 Один прибор, максимальный штраф

2.1.1 Минимизация максимального штрафа при наличии отношений предшествования.

Тема 2.2 Один прибор, суммарный штраф

2.2.1 Минимизация числа запаздывающих требований и суммы моментов завершения обслуживания при разрешении прерываний и различных моментах поступления требований.

Тема 2.3 Параллельные приборы, максимальный штраф.

2.3.1 Минимизация максимального момента завершения обслуживания требований при разрешении прерываний и при наличии отношений предшествования в случае единичных длительностей обслуживания.

Тема 2.4 Параллельные приборы, суммарный штраф.

2.4.1 Минимизация среднего времени пребывания требований в системе при различной производительности приборов.

Раздел 3. МНОГОСТАДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 3.1. Обслуживающая система flow-shop

3.1.1 Минимизация максимального момента завершения обслуживания требований в случае двух приборов.

Тема 3.2. Обслуживающая система open-shop

3.2.1 Минимизация максимального момента завершения обслуживания требований в случае двух приборов. Минимизация максимального момента завершения обслуживания требований и среднего (взвешенного) времени пребывания требований в системе в случае единичных длительностей обслуживания.

Тема 3.3. Обслуживающая система job-shop

3.3.1 Минимизация произвольной неубывающей функции в случае двух требований при разрешении прерываний.

Раздел 4. ГРУППОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Тема 4.1. Групповые технологии обслуживания

4.1.1 Алгоритмы решения задач в случае последовательного обслуживания одинаковых требований и в случае параллельного обслуживания разных требований.

КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

Не предусмотрено выполнение курсовой работы (проекта) учебным планом.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Диагностика. В процессе преподавания дисциплины используется текущий, периодический и итоговый контроль знаний, а также применяются следующие методы диагностики полученных знаний:

- устный опрос и решение задач при проведении практических занятий;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение УСР (тестов в СОП «eUniversity» / письменных тестов);
- выполнение письменных работ (рефератов и докладов, электронных презентаций) и выполнение программ рассмотренных алгоритмов.

Кроме того, для аттестационного контроля учебной программой предусмотрен экзамен. Экзамен проводится в форме теста в СОП «eUniversity». Тест выполняется в течение 50 минут и включает 10 теоретических и практических вопросов по темам:

- Общая постановка задач календарного планирования. Система обозначений (теоретический вопрос);
- Основы теории сложности вычислений (теоретический вопрос);
- Оптимальные последовательности требований и перестановочный прием (задача малой размерности);
- Приближенные алгоритмы с гарантированными оценками точности (задача малой размерности);
- Минимизация приоритето-порождающих функций (задача малой размерности);
- Один прибор, максимальный штраф (задача малой размерности);
- Одни прибор, суммарный штраф (задача малой размерности);
- Параллельные приборы, максимальный штраф (задача малой размерности);
- Параллельные приборы, суммарный штраф (задача малой размерности);
- Обслуживающая система flow-shop / Обслуживающая система open-shop / Обслуживающая система job-shop / Групповые технологии обслуживания (задача малой размерности).

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего и итогового контроля в рейтинговую оценку, по дисциплине следующие:

- вклад текущего контроля в рейтинговую оценку знаний по дисциплине 49 %;
- вклад итогового контроля в рейтинговую оценку знаний по дисциплине 51 %.

Перечень основной и дополнительной литературы.

Основная литература:

1. Танаев В.С., Шкурба В.В., «Введение в теорию расписаний», М. «Наука», 1975
2. Танаев В.С., Гордон В.С., Шафранский Я.М., «Теория расписаний. Одностадийные системы», М. «Наука», 1984
3. Танаев В.С., Сотсков Ю.Н., Струевич В.А., «Теория расписаний. Многостадийные системы», М. «Наука», 1989
4. Танаев В.С., Ковалев М.Я., Шафранский Я.М., «Теория расписаний. Групповые технологии», Мн. «ИТК НАН Беларуси», 1998
5. Гэри М., Джонсон Д., «Вычислительные машины и труднорешаемые задачи», М. «Мир», 1982

6. Ковалев М.Я., Модели и методы календарного планирования. Курс лекций., Мн. БГУ, 2007.
7. Лазарев А.А., Гафаров Е.Р., «Теория расписаний. Задачи и алгоритмы», М. МГУ, 2011

Дополнительная литература:

8. Беллман Р., «Динамическое программирование», М. «ИЛ», 1982
9. Конвей Р.В., Максвелл В.Л., Миллер Л.В., «Теория расписаний», М. «Наука», 1975
10. Ковалев М.Я., Котов В.М., Лепин В.В., «Теория алгоритмов: Курс лекций. В 2 ч. Ч.2: Приближенные алгоритмы», Мн. «БГУ», 2003
11. Тахонов И.И., «Введение в теорию расписаний», Новосибирск, НГУ, 2011
12. Pinedo M.L. Scheduling. Theory, algorithms, and systems. 4ed., New York: New York: Springer Science+Business Media, 2012

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1.			Пр. №__ от ____ 201 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Аналитической экономики и эконометрики
(протокол № ____ от _____ 201_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой
д.ф-м.н., профессор _____ М.М.Ковалев
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
д.ф-м.н., профессор _____ М.М.Ковалев

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине.