

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Гродненский государственный  
аграрный университет»

\_\_\_\_\_ В.К. Пестис

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_/уч.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В АПК**

**Учебная программа учреждения высшего образования для магистрантов  
по специальности 1-25 80 01 Экономика  
Профилизация Аграрная экономика**

2019 г.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

В. А. Головков, к.э.н., доцент кафедры информатики и экономико-математического моделирования в агропромышленном комплексе Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»;

И. Г. Ананич, старший преподаватель кафедры информатики и экономико-математического моделирования в агропромышленном комплексе Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

И.И. Бычек, заведующий кафедрой экономики и управления на предприятии УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», кандидат экономических наук, доцент

Гришанова О.В. заведующий кафедрой организации производства в АПК УО «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой информатики и экономико-математического моделирования в агропромышленном комплексе

(протокол № 10 от 24.05.2019 г.);

Методическим советом Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»

(протокол №        от        )

Ответственный за редакцию Т.Н.Изосимова

Ответственный за выпуск Т.В.Снопко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения дисциплины заключается в овладении магистрантами теоретическими и практическими знаниями и навыками, а также современными инструментальными системами для моделирования и оптимизации бизнес-процессов в АПК.

Задачи дисциплины:

- дать представление о методологической базе и современных подходах к моделированию бизнес-процессов предприятий;
- выработать практические навыки выбора, построения и анализа математических моделей оптимизации бизнес-процессов, их анализа и использования в процессе разработки эффективных управленческих решений.

### **Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием**

Программа дисциплины разработана на основе компетентностного подхода и требований к формированию компетенций по дисциплине, которая относится к циклу специальных дисциплин и является компонентом учреждения высшего образования.

Освоение дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее при изучении «Компьютерных информационных технологий», «Высшей математики», «Эконометрики и ЭММ и М», а также «Моделирования и оптимизации в АПК».

### **Требования к освоению учебной дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистранты должны закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные по дисциплине «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в АПК».

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических профессиональных задач.

АК-2. Владеть сравнительным анализом.

АК-3. Уметь работать самостоятельно.

АК-4. Владеть междисциплинарным подходом для решения задач.

АК-5. Иметь навыки при работе с компьютерной техникой.

СЛК-1. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-2. Уметь работать в коллективе.

В результате изучения дисциплины магистранты должны обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными по дисциплине «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в АПК».

ПК-1. Иметь четкое представление о бизнес-процессах в организациях АПК.

ПК-2. Иметь представление о современных подходах к их классификации.

ПК-3. Иметь навыки работы с основными программными продуктами, базами данных, средствами поддержки математических вычислений.

ПК-4. Уметь осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для создания модели бизнес-процесса.

ПК-5. Уметь на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные модели бизнес-процессов, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

ПК-6. Уметь использовать методами математического моделирования и оптимизации при решении прикладных в различных сферах АПК.

ПК-7. Работать с научной литературой.

Для приобретения профессиональных компетенций ПК-1– ПК-7 в результате изучения дисциплины магистранты должны знать:

- современные направления и проблемы развития теории и практики моделирования и оптимизации бизнес-процессов;
- методические основы моделирования бизнес-процессов;
- методологию и инструменты проектирования, анализа и оптимизации бизнес-процессов предприятия АПК;
- сущность, специфику и условия эффективного применения информационных технологий в моделировании бизнес-процессов;
- различия в применении программных продуктов используемых в оптимизации бизнес-процессов;
- различные подходы моделирования бизнес-процессов, их сильных и слабых сторон, условий эффективного применения;
- принципы построения сети бизнес-процессов, приведения ее в соответствие со стратегией развития предприятия.

Уметь и быть способным:

- отбирать подходящие методы моделирования бизнес-процессов и применять их эффективно;
- решать задачи линейного программирования графическим и симплекс-методом;
- решать задачи дробно-линейного и целочисленного программирования;
- применять метод потенциалов к решению транспортной задачи;
- решать задачи сетевого планирования, оптимизации сетевых графиков;
- решать типовые задачи теории массового обслуживания;
- решать типовые задачи одноименклатурных моделей управления запасами.

#### **Общее количество часов и количество аудиторных часов**

На усвоение дисциплины отводится 102 часа, в том числе 44 часа аудиторных занятий.

#### **Форма получения высшего образования**

При изучении дисциплины предусмотрены две формы обучения: дневная и заочная.

#### **Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам**

Дисциплина изучается в первом семестре, при этом аудиторное время делится на 22 часа лекционных и 22 часа практических занятий.

#### **Формы текущей аттестации по учебной дисциплине**

Оценка учебных достижений магистрантов осуществляется в форме зачета. Для оценки учебных достижений магистрантов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (проверяются компетенции):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1, АК-3, АК-4, АК-5, СЛК-1, СЛК-2, ПК-6);
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-1 – ПК-7);
- сдача зачета по дисциплине (АК-1 – АК-5, ПК-1 – ПК-7).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Многомерная классификация как основа моделирования и оптимизации бизнес-процессов**

*Бизнес-процесс: понятие, сущность. Классификация бизнес-процессов предприятия. Характеристики бизнес-процессов, отличительные особенности. Типовые модели выделения бизнес-процессов.*

*Методика выявления устойчивых классификационных групп. Реализация многомерной классификации методами суммы мест, многомерной средней, паттерн, относительных разностей в среде. Анализ степени схождения результатов с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмэна. Применение кластерного анализа в задачах многомерной классификации.*

### **Тема 2. Линейные задачи оптимизации бизнес-процессов**

*Понятие математической модели в линейном программировании. Экономическая постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Основные элементы. Формы записи задач линейного программирования.*

*Основные определения (допустимое и оптимальное решения).*

*Основы симплексного метода. Алгебра симплексного метода. Общая характеристика симплексного метода как метода направленного перебора опорных планов задачи линейного программирования. Процедура перехода от одного опорного плана к другому опорному плану задачи линейного программирования.*

*Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования. Симплексная таблица. Направленный переход к новому опорному плану задачи линейного программирования. Построение симплексной таблицы. Алгоритма симплексного метода. Методы отыскания первоначального опорного плана задачи линейного программирования.*

*Понятие двойственности. Взаимно двойственные задачи. Правила их построения. Экономическая интерпретация двойственных задач. Объективно обусловленные оценки.*

*Свойства транспортной задачи. Транспортная задача открытого типа и закрытого типа. Построение начального базисного плана: метод «северо-западного угла», метод минимального элемента, метод Фогеля, метод потенциалов. Условие оптимальности базисного плана.*

### **Тема 3. Балансовые модели**

*Моделирование межотраслевых связей. Общая схема межотраслевого баланса. Основные балансовые соотношения. Математическая модель межотраслевого баланса. Решение системы уравнений межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных затрат факторов производства. Признаки продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат. Построение системы цен на основе межотраслевого баланса. Модель прогноза межотраслевых связей. Алгоритмы проведения расчетов по моделям межотраслевого баланса. Оптимизационные модели на основе межотраслевого баланса. Простейшая динамическая модель межотраслевого баланса.*

### **Тема 4. Сетевые задачи**

*Понятие о сетевом планировании. Сетевая модель, сетевой график. Основные понятия сетевой модели. Правила построения сетевых графиков. Нумерация событий. Путь, критический путь. Критические работы. Критическое время.*

*Полный резерв времени. Свободный резерв времени. Частный резерв времени первого и второго вида. Независимый резерв времени.*

### **Тема 5. Системы массового обслуживания**

*Общие сведения и основные понятия и характеристика задач массового обслуживания.*

*Сущность элементов системы массового обслуживания (СМО): входящий поток требований и выходящий поток обслуженных заявок; очередь; каналы обслуживания. Классификация моделей массового обслуживания.*

*Свойства простейшего потока случайных событий, его характеристики. Основные показатели эффективности системы обслуживания.*

*СМО с отказами или потерями: одно- и многоканальная. СМО с очередью или ожиданием: одно- и многоканальная.*

### **Тема 6. Модели управления запасами**

*Понятие запаса. Роль материальных запасов. Критерии оптимального управления производством и запасами. Простейшая модель оптимального размера заказываемой партии.*

*Особенности информационного обеспечения задачи. Модели с конечной интенсивностью поступления партии товара. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Точка заказа. Определение оптимальной точки заказа в модели с конечной интенсивностью поступления заказа.*

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (стационар)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Всего часов	Количество аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов (в т.ч. часы, выделяемые на выполнение курсовой работы/проект)	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа студента (КСР)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 1.	<b>Многомерная классификация как основа моделирования и оптимизации бизнес-процессов</b> <i>Бизнес-процесс: понятие, сущность и классификация. Характеристики бизнес-процессов, отличительные особенности. Типовые модели выделения бизнес-процессов. Методика выявления устойчивых классификационных групп. Реализация многомерной классификации методами суммы мест, многомерной средней, паттерн, относительных разностей в среде. Анализ степени схождения результатов с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмэна. Применение кластерного анализа в задачах многомерной классификации.</i>	10	2			8		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1,2,6]	Тестирование
Тема 2.	<b>Линейные задачи оптимизации бизнес-процессов</b>	24	8	6		10		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,4,5,7]	Тестирование
2.1	<b>Основы линейного программирования</b> <i>Понятие математической модели в линейном программировании. Экономическая постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Основные элементы. Формы</i>	2	2			2				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<i>записи задач линейного программирования. Основные определения (допустимое и оптимальное решения).</i>									
2.2	<b>Алгоритм симплексного метода.</b>	8	6	6		2				
2.2.1	<i>Алгебра симплексного метода. Общая характеристика симплексного метода как метода направленного перебора опорных планов задачи линейного программирования. Процедура перехода от одного опорного плана к другому опорному плану задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования.</i>		2	2						
2.2.2	<i>Симплексная таблица. Направленный переход к новому опорному плану задачи линейного программирования. Построение симплексной таблицы. Алгоритма симплексного метода. Методы отыскания первоначального опорного плана задачи линейного программирования.</i>		2	2		2				
2.2.3	<i>Понятие двойственности. Взаимно двойственные задачи. Правила их построения. Экономическая интерпретация двойственных задач. Объективно обусловленные оценки.</i>	2	2			2				
2.3	<b>Транспортная задача.</b> <i>Свойства транспортной задачи. Транспортная задача открытого типа и закрытого типа. Построение начального базисного плана: метод «северо-западного угла», метод минимального элемента, метод Фогеля, метод потенциалов. Условие оптимальности базисного плана.</i>	2		2		2				
<b>Тема 3</b>	<b>Балансовые модели</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>10</b>		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[2-4]	Тестирование
3.1	<i>Моделирование межотраслевых связей. Общая схема межотраслевого баланса. Основные балансовые соотношения. Математическая модель межотраслевого баланса. Решение системы уравнений межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных затрат факторов производства. Признаки продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат. Построение системы цен на основе межотраслевого баланса.</i>	4	2	2		6				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.2	<i>Модель прогноза межотраслевых связей. Алгоритмы проведения расчетов по моделям межотраслевого баланса. Оптимизационные модели на основе межотраслевого</i>	4	2	2		4				
	<i>баланса. Простейшая динамическая модель межотраслевого баланса.</i>									
<b>Тема 4.</b>	<b>Сетевые задачи</b>	18	4	4		10		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[8,10]	Тестирование
4.1	<i>Понятие о сетевом планировании. Сетевая модель, сетевой график. Основные понятия сетевой модели. Правила построения сетевых графиков.</i>	4	2	2		4				
4.2	<i>Нумерация событий. Путь, критический путь. Критические работы. Критическое время. Полный резерв времени. Свободный резерв времени. Частный резерв времени первого и второго вида. Независимый резерв времени.</i>	4	2	2		6				
<b>Тема 5.</b>	<b>Системы массового обслуживания</b> <i>Общие сведения и основные понятия и характеристика задач массового обслуживания. Сущность элементов системы массового обслуживания (СМО): входящий поток требований и выходящий поток обслуженных заявок; очередь; каналы обслуживания. Классификация моделей массового обслуживания. Свойства простейшего потока случайных событий, его характеристики. Основные показатели эффективности системы обслуживания. СМО с отказами или потерями: одно- и многоканальная. СМО с очередью или ожиданием: одно- и многоканальная.</i>	16	2	4		10		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[7,8]	Тестирование
<b>Тема 6.</b>	<b>Модели управления запасами</b> <i>Понятие запаса. Критерии оптимального управления производством и запасами. Простейшая модель оптимального размера заказываемой партии. Модели с конечной интенсивностью поступления партии товара. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Точка заказа. Определение оптимальной точки заказа в модели с конечной интенсивностью поступления заказа.</i>	16	2	4		10		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,6,9,10]	Тестирование
	<b>Итого</b>	102	22	22		58				

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (заочное)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Всего часов	Количество аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов (в т.ч. часы, выделяемые на выполнение курсовой работы/проект)	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа студента (КСР)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Тема 1.</b>	<b>Многомерная классификация как основа моделирования и оптимизации бизнес-процессов</b> <i>Бизнес-процесс: понятие, сущность и классификация. Характеристики бизнес-процессов, отличительные особенности. Типовые модели выделения бизнес-процессов. Методика выявления устойчивых классификационных групп. Реализация многомерной классификации методами суммы мест, многомерной средней, паттерн, относительных разностей в среде. Анализ степени схождения результатов с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмэна. Применение кластерного анализа в задачах многомерной классификации.</i>	<b>10</b>				<b>10</b>		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[1,2,6]	Тестирование
<b>Тема 2.</b>	<b>Линейные задачи оптимизации бизнес-процессов</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>20</b>		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,4,5,7]	Тестирование
2.1	<b>Основы линейного программирования</b> <i>Понятие математической модели в линейном программировании. Экономическая постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Основные элементы. Формы</i>					<b>6</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<i>записи задач линейного программирования. Основные определения (допустимое и оптимальное решения).</i>									
2.2	<b>Алгоритм симплексного метода.</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>8</b>				
2.2.1	<i>Алгебра симплексного метода. Общая характеристика симплексного метода как метода направленного перебора опорных планов задачи линейного программирования. Процедура перехода от одного опорного плана к другому опорному плану задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования.</i>	<b>4</b>				<b>4</b>				
2.2.2	<i>Симплексная таблица. Направленный переход к новому опорному плану задачи линейного программирования. Построение симплексной таблицы. Алгоритма симплексного метода. Методы отыскания первоначального опорного плана задачи линейного программирования.</i>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>				
2.2.3	<i>Понятие двойственности. Взаимно двойственные задачи. Правила их построения. Экономическая интерпретация двойственных задач. Объективно обусловленные оценки.</i>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>				
2.3	<b>Транспортная задача.</b> <i>Свойства транспортной задачи. Транспортная задача открытого типа и закрытого типа. Построение начального базисного плана: метод «северо-западного угла», метод минимального элемента, метод Фогеля, метод потенциалов. Условие оптимальности базисного плана.</i>	<b>6</b>				<b>6</b>				
<b>Тема 3</b>	<b>Балансовые модели</b>	<b>18</b>		<b>2</b>		<b>16</b>		ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[2-4]	Тестирование
3.1	<i>Моделирование межотраслевых связей. Общая схема межотраслевого баланса. Основные балансовые соотношения. Математическая модель межотраслевого баланса. Решение системы уравнений межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных затрат факторов производства. Признаки продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат. Построение системы цен на основе межотраслевого баланса.</i>	<b>8</b>		<b>2</b>		<b>6</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.2	<i>Модель прогноза межотраслевых связей. Алгоритмы проведения расчетов по моделям межотраслевого баланса. Оптимизационные модели на основе межотраслевого</i>									
	<i>баланса. Простейшая динамическая модель межотраслевого баланса.</i>	8					8			
<b>Тема 4.</b>	<b>Сетевые задачи</b>	18	2				16	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[8,10]	Тестирование
4.1	<i>Понятие о сетевом планировании. Сетевая модель, сетевой график. Основные понятия сетевой модели. Правила построения сетевых графиков.</i>	8					8			
4.2	<i>Нумерация событий. Путь, критический путь. Критические работы. Критическое время. Полный резерв времени. Свободный резерв времени. Частный резерв времени первого и второго вида. Независимый резерв времени.</i>	8	2				6			
<b>Тема 5.</b>	<b>Системы массового обслуживания</b> <i>Общие сведения и основные понятия и характеристика задач массового обслуживания. Сущность элементов системы массового обслуживания (СМО): входящий поток требований и выходящий поток обслуженных заявок; очередь; каналы обслуживания. Классификация моделей массового обслуживания. Свойства простейшего потока случайных событий, его характеристики. Основные показатели эффективности системы обслуживания. СМО с отказами или потерями: одно- и многоканальная. СМО с очередью или ожиданием: одно- и многоканальная.</i>	16	2				14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[7,8]	Тестирование
<b>Тема 6.</b>	<b>Модели управления запасами</b> <i>Понятие запаса.. Критерии оптимального управления производством и запасами. Простейшая модель оптимального размера заказываемой партии. Модели с конечной интенсивностью поступления партии товара. Модели оптимальных партий поставок при дефиците. Точка заказа. Определение оптимальной точки заказа в модели с конечной интенсивностью поступления заказа.</i>	16		2			14	ЭУМК и электронные учебники, размещенные в локальной сети библиотеки, тестирование через сайт дистанционного обучения	[3,6,9,10]	Тестирование
	<b>Итого</b>	102	6	6			90			

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Контроль учебных достижений магистрантов

Для текущего контроля учебных достижений магистрантов используются тесты, устный опрос во время занятий и другие средства диагностики. Итоговая оценка учебных достижений проводится на зачете.

### Образцы заданий для выявления учебных достижений магистрантов

#### *Примеры тестовых заданий для итогового контроля знаний*

##### 1. Кластеризация – это

- 1) Разделение общей совокупности на однородные группы
- 2) Нахождение параметров линейного уравнения
- 3) Проверка качества регрессионной модели
- 4) Прогнозирование на перспективу

##### 2. Кто является автором линейных балансовых моделей?

- 1) Леонтьев
- 2) Ландау
- 3) Леньков
- 4) Леонов

##### 3. Линейная задача оптимизации в общем виде – это

- 1) Система ограничений, которая подчиняется целевой функции
- 2) График, показывающий взаимосвязь между объектами
- 3) Диаграмма, которая отражает взаимосвязь между показателями
- 4) Система линейных уравнений

##### 4. Что относится к универсальному математическому методу?

- 1) Симплекс метод
- 2) Метод потенциалов
- 3) Метод аппроксимации
- 4) Графический метод

##### 5. Какая проблема может быть решена с помощью метода потенциалов?

- 1) Оптимизация грузоперевозок
- 2) Оптимизация кормового рациона
- 3) Оптимизация критического пути
- 4) Решение квадратного уравнения

##### 6. Графический метод решения задач это метод -

- 1) приближенный
- 2) универсальный
- 3) линейный
- 4) нет правильного ответа

##### 7. Известно, что значение целевой функции прямой задачи равно 100.

Укажите значение целевой функции двойственной задачи.

- 1) 100
- 2) 0
- 3) -100
- 4) зависит от размерности задачи

8. В прямую задачу входит 5 переменных и 8 ограничений. Сколько переменных включает двойственная задача?

- 1) 8
- 2) 5
- 3) 13
- 4) 40

9. В двойственную задачу входит 5 переменных и 8 ограничений. Сколько переменных включает прямая задача?

- 1) 8
- 2) 5
- 3) 13
- 4) 40

10. Указать синоним «двойственные оценки».

- 1) объективно-обусловленные
- 2) параллельные
- 3) стохастические
- 4) вероятностные

11. Какой граф называется ориентированным?

- 1) На каждом ребре графа указано направление
- 2) На графе указан критический путь
- 3) На графе указано время выполнения каждой операции
- 4) Из каждого события выходит две и более операции.

12. Какой граф называется взвешенным?

- 1) На графе указано время выполнения каждой операции
- 2) На графе указан критический путь
- 3) На каждом ребре графа указано направление
- 4) Из каждого события выходит две и более операции.

13. Какое название получил путь сетевого графика, который характеризуется наибольшей продолжительностью?

- 1) Критический
- 2) Максимальный
- 3) Пиковый
- 4) Долговременный

14. Указать метод, применяемый при кластеризации.

- 1) k-средних
- 2) потенциалов
- 3) симплексный
- 4) северо-западного угла

15. Стохастические модели – это...

- 1) Модели, в которых исходная информация носит вероятностный характер
- 2) Модели, размерность которых превышает 100 переменных
- 3) В этих моделях используются скользящие переменные
- 4) Целевая функция данных моделей будет неограниченной

16. Динамически модели – это...

- 1) Модели, в которых изучаемый процесс разбивается на несколько этапов
- 2) Модели, где встречаются вспомогательные переменные
- 3) В моделях данного вида целевая функция всегда является максимальной
- 4) Модели, которые представлены в виде сетевого графика

**17. Кто является основателем теории массового обслуживания?**

- 1) Эрланг
- 2) Канторович
- 3) Леонтьев
- 4) Браславец

**18. Укажите обязательный элемент, входящий в СМО?**

- 1) Очередь
- 2) Событие
- 3) Операция
- 4) Вектор

**19. В чем измеряется показатель нагрузки СМО?**

- 1) В эрлангах
- 2) В топалах
- 3) В графах
- 4) В джоулях

**20. Как классифицируются СМО в зависимости от числа каналов?**

- 1) Одноканальные и многоканальные
- 2) Парные и множественные
- 3) Единичные и множественные
- 4) Фиксированные и неопределенные

**21. Как классифицируются СМО по ограничению потока заявок?**

- 1) Замкнутые и открытые
- 2) Открытые и закрытые
- 3) Ограниченные и неограниченные
- 4) Связанные и разомкнутые

**22. Автором модели определения оптимальной партии поставки является..**

- 1) Уилсон
- 2) Либих
- 3) Канторович
- 4) Леонтьев

**23. От чего зависит оптимальная партия поставки?**

- 1) Затрат на организацию поставки
- 2) Формы собственности предприятия
- 3) Времени года
- 4) Обеспеченности трудовыми ресурсами

**24. Каким является спрос на сырье в модели Уилсона?**

- 1) Спрос в единицу времени является постоянным
- 2) Спрос изменяется со временем
- 3) Спрос зависит от длины цикла
- 4) Спрос носит вероятностный характер

**25. Как поставляется партия сырья в модели Уилсона?**

- 1) Мгновенно
- 2) В течение некоторого времени
- 3) Это зависит от размера поставляемой партии
- 4) Это зависит от длины цикла

**26. Для какой цели предназначен метод k-средних?**

- 1) Для проведения кластеризации
- 2) Для нахождения параметров уравнения регрессии
- 3) Для оптимизации бизнес-процесса

4) Для выполнения структурной группировки

**27. Как рассчитывается резерв времени события сетевого графика?**

- 1) От предельного срока отнимается ожидаемый срок свершения события
- 2) От ожидаемого срока отнимается предельный срок свершения события
- 3) Предельный и ожидаемый сроки свершения события суммируются
- 4) Суммируется продолжительность операций, входящих в данное событие

**28. Какая методика не используется для разработки бизнес-плана**

- 1) IGI?
- 2) UNIDO
- 3) TACIC
- 4) ЕБРР

**29. Как называется метод стратегического планирования, который заключается в выявлении факторов внутренней и внешней среды?**

- 1) SWOT – анализ
- 2) UNIDO
- 3) TACIC
- 4) ЕБРР

**30. Что измеряется в эрлангах?**

- 1) Показатель нагрузки СМО
- 2) Напряженность бизнес-процесса
- 3) Эрудиция работников управления
- 4) Производительность труда работников управления

### ***Примерный перечень вопросов для итогового контроля***

1. Расскажите о сущности и необходимости кластеризации.
2. Расскажите об основных элементах экономико-математической модели.
3. Поясните возможность использования графического метода при решении оптимизационных задач.
4. Объясните структуру межотраслевого баланса.
5. Поясните методику расчета матрицы полных затрат.
6. Поясните сущность элементов матрицы прямых затрат.
7. Поясните сущность элементов матрицы полных затрат.
8. Разъясните правила построения двойственной задачи.
9. Поясните сущность прямой и двойственной задачи.
10. Поясните сущность двойственных оценок.
11. Объясните порядок расчета ожидаемых сроков свершения событий сетевого графика.
12. Объясните порядок определения критического пути сетевой модели.
13. Расскажите правила построения сетевой модели.
14. Объясните порядок расчета предельных сроков свершения событий сетевой модели.
15. Поясните, в чем заключается оптимизация комплекса операций по времени.
16. Поясните, в чем состоит оптимизация комплекса операций по стоимости.
17. Уточните способы, которые позволяют уменьшить критическое время.
18. Приведите примеры систем массового обслуживания в экономической сфере.
19. Укажите основные элементы СМО.
20. Разъясните сущность показателей эффективности использования СМО.
21. Разъясните сущность показателей качества обслуживания заявок в СМО.



22. Дайте классификацию СМО по ограничению потока заявок.
23. Нарисуйте граф одноканальной СМО с отказами.
24. Приведите показатели эффективности функционирования одноканальной СМО с отказами.
25. Изобразите граф многоканальной СМО с отказами.
26. Приведите и раскройте показатели эффективности функционирования многоканальной СМО с отказами.
27. Объяснить причины создания производственных запасов.
28. Поясните какие виды затрат влияют на выбор решения по управления запасами.
29. Объясните сущность издержек хранения запасов.
30. Объясните сущность затрат на организацию заказа.
31. Сделайте вывод формулы Уилсона.
32. Объясните сущность понятия «длина цикла» при планировании оптимальной партии запаса.
33. Объясните сущность модели с конечной интенсивностью поступления заказа.
34. Объясните сущность модели с учетом неудовлетворенных требований.
35. Поясните формулу расчета оптимальной партии поставок с учетом неудовлетворенных требований.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для бакалавров / М.С.Красс, Б.П. Чупрынов; под ред. М.С. Красса. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 541 с. – Серия Бакалавр. Базовый курс.
2. Математические методы в современных экономических исследованиях: сборник научных статей. – Москва: Проспект, 2014. – 146 с.
3. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учебное пособие / О.А.Волгина, Н.Ю. Голодная, Н.Н.Одияко, Г.И.Шуман. – 3-е изд. стер. – М.:Кнорус, 2014. – 200 с.
4. Математическое моделирование: учеб. пособие для магистратуры / В.И. Рейзлин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 126 с. – Серия: Университеты России.
5. Шафранская, И.В. Оптимизация экономических систем: курс лекций / И.В. Шафранская – Горки: БГСХА, 2014. – 156 с.
6. Экономико-математическое моделирование: [электронный ресурс] учеб. пособие / Е.Н.Гусева. – 3-е изд., стереотип. – М.:ФЛИНТА: МПСИ, 2016. – 216 с.

### *Дополнительная*

7. Б.А. Горлач, В.Г. Шахов Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация. Учебное пособие. – 2-е изд. - Спб.: Издательство «Лань», 2018. – 292 с.
8. В.В. Мазалов, Ю.В. Чиркова Сетевые игры: Учебное пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2018. – 320 с.
9. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учебник / коллектив авторов; под ред. В.М. Гончаренко, В.Ю. Попова. – 2-е изд., стер.-М.: КНОРУС, 2014. – 400 с.
10. Теория игр: учебник / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В.Шевкопляс. – 2-е изд. перераб. и доп. – Спб: БХВ – Петербург, 2018 – 432 с.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Компьютерные информационные технологии	Кафедра информатики и ЭММ в АПК	Нет предложений	Рассмотрено на заседании кафедры, протокол №10 от 24 мая 2019 г.
Эконометрика и ЭММ и М	Кафедра информатики и ЭММ в АПК	Нет предложений	Рассмотрено на заседании кафедры, протокол №10 от 24 мая 2019 г.
Моделирование и оптимизация в АПК	Кафедра информатики и ЭММ в АПК	Нет предложений	Рассмотрено на заседании кафедры, протокол №10 от 24 мая 2019 г.

### ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и ЭММ в АПК (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2019 г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Т.Н. Изосимова

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

А.В. Грибов

(И.О.Фамилия)<sup>1</sup>