

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Экономики и управления АПК  
Кафедра «Информационных технологий и  
математического обеспечения информационных систем»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института

Шапорова З.Е.

" 04 "

09

20 17 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

" 08 "

09

20 17 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование производственно – экономических  
процессов и систем

ФГОС ВО

Направление подготовки 38.03.01. «Экономика»  
(код, наименование)

Профиль: «Финансы и бухгалтерский учет в АПК»

Курс: 3

Семестр: 6

Форма обучения: заочная

Квалификация выпускника: Бакалавр

Красноярск, 2017

Составитель: Филиппова К.А., д.ф.и.н., профессор  
[подпись] «04» 09 2017г.

Рецензент: Сухов Н.И., д.ф.и.н., профессор кафедры  
информатики и математической логики.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль «Финансы и бухгалтерский учет в АПК»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 1 «04» 09  
2017г.


Зав. кафедрой Власова Елена Юрьевна, к.э.н., доцент  
[подпись] «04» 09 2017г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

**Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института Экономики и управления АПК протокол № 1 «04» 09 2017 г.

Председатель методической комиссии

 «04» 09 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки

 «04» 09 2017 г.

## Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ .....	6
Внешние и внутренние требования.....	6
Место дисциплины в учебном процессе.....	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 Структура дисциплины.....	9
4.2 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	9
4.3 Содержание модулей дисциплины .....	10
4.4 Лабораторные/практические/семинарские занятия .....	11
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний .....	11
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6.1. Основная литература .....	13
6.2. Дополнительная литература .....	13
6.3 Программное обеспечение.....	13
6.4 Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети ИНТЕРНЕТ .....	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	19



## Аннотация

Дисциплина «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и бухгалтерский учет в АПК».

Дисциплина реализуется в институте экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных (ОПК- 3) и профессиональных компетенций (ПК- 4, ПК-6, ПК-8) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими и практическими основами построения и анализа математических моделей экономических систем и процессов, а также с математическими методами поиска оптимальных решений задач, представляемых данными моделями, и интерпретацией результатов решений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, выполнения контрольной работы, промежуточный контроль в форме экзамена (6 семестр).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 часа), практические (8 часов) занятия и самостоятельная работа студента (87 часов), контроль (9 часов).

## **1. Требования к дисциплине**

### *Внешние и внутренние требования*

Дисциплина Б1.В.17 «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки бакалавров по направлению 38.03.01 – «Экономика» (профиль «Финансы и бухгалтерский учет в АПК»). Дисциплина реализуется кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-3) и профессиональных компетенций (ПК-4, ПК-6, ПК-8) выпускника.

### *Место дисциплины в учебном процессе*

Дисциплина Б1.В.17 «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» предполагает знакомство студентов с такими учебными дисциплинами, как «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Экономическая информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Микроэкономика, макроэкономика».

Дисциплина является обязательной и изучается студентами на 3 курсе.

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке контрольных работ, рефератов, выполнении научных студенческих работ.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

**Цель** освоения дисциплины Б1.В.17 «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие задачи:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление о основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучению в

магистратуре.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные методы представления и решения оптимизационных задач;

**уметь:**

- формализовать экономическую постановку задачи в экономико-математическую

модель.

**владеть:**

- основными методами точного и приближенного решения задач оптимизации на

практике.

В результате изучения дисциплины студент освоит следующие компетенции:

**обще профессиональных компетенции:**

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

**Профессиональные компетенции:**

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей (ПК-6);

способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).



### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Предмет Б1.В.17 «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» имеет общую трудоёмкость дисциплины 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Контактная работа	<b>0,3</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СРС)	<b>2,4</b>	<b>87</b>	<b>87</b>
в том числе:			
курсовая работа (проект)			
консультации		20	20
контрольные работы		20	20
реферат			
самостоятельное изучение разделов дисциплины		24	24
самоподготовка к текущему контролю знаний (тестирование)		23	23
Подготовка и сдача экзамена	<b>0,3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Вид контроля:	<b>Экзамен</b>		



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Таблица 2

#### Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	Контактная работа			Формы контроля
			лекции	ПЗ	ЛЗ	
1	Общая теория оптимизации	6	2	4		экзамен
2	Прикладные задачи оптимизации	6	2	4		экзамен
4	Итого:	12	4	8		экзамен

### 4.2 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплин

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Внеаудиторная работа студентов (СРС)
		Л	ПЗ	
<b>Модуль 1.</b> Общая теория оптимизации	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>38</b>
<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	16	2	4	10
<b>Модульная единица 1.2</b> Методы одномерной и многомерной оптимизации	14			14
<b>Модульная единица 1.3</b> Оптимизационные задачи с ограничениями	14			14
<b>Модуль 2.</b> Прикладные задачи оптимизации	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>38</b>
<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования	16	2	4	10
<b>Модульная единица 2.2</b> Задачи выпуклого программирования	14			14
<b>Модульная единица 2.3</b> Задачи целочисленного программирования	14			14
<b>Модуль 3.</b> Численные методы оптимизации	<b>11</b>			<b>11</b>
<b>Модульная единица 3.1</b> Численные методы оптимизации	11			11
<b>Экзамен</b>	<b>9</b>			
<b>Итого/Итого с экзаменом:</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>87</b>

#### 4.3 Содержание модулей дисциплины

##### Модуль 1. Общая теория оптимизации

###### Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации.

Основные понятия теории оптимизации – локальный и глобальный оптимум, пространство оптимизации, допустимая область, целевая функция, ограничения. Классификация моделей и методов оптимизации.

###### Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации

Экстремумы функций одной и многих переменных.

**Модульная единица 1.3** Оптимизационные задачи с ограничениями Градиентные алгоритмы оптимизации функций многих переменных. Направление «наискорейшего» спуска, методы наискорейшего спуска, особенности работы методов наискорейшего спуска, метод сопряженного градиента Флетчера-Ривса, партан-метод и модифицированный партан-метод.

##### Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации

###### Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования

Постановка задачи ЛП. Виды задач ЛП: задача общего вида, транспортная задача, задача о назначении. Условия построения моделей ЛП. Каноническая и стандартная формы задач ЛП, переход от одной формы к другой. Графический метод решения задач ЛП. Характерные черты задач ЛП. Опорный план задачи ЛП, оптимальный план задачи ЛП. Выпуклая линейная комбинация, выпуклый многогранник, граница множества, замкнутое множество. Основные теоремы ЛП: о пересечении выпуклых множеств, о выпуклом многограннике, о выпуклости множества допустимых решений задачи ЛП, об оптимальном решении задачи ЛП, о виде угловой точки допустимого многогранника, о линейной независимости столбцов матрицы задачи ЛП.

###### Модульная единица 2.2 Задачи целочисленного программирования

Выпуклые функции и градиент. Приближенные методы решения задач

###### Модульная единица 2.3 Задачи выпуклого программирования

Метод отсечения Гомори.

##### Модуль 3. Численные методы оптимизации

###### Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации

Методы прямого поиска для решения задач НЛП. Модификация метода Хука-Дживса, комплексный метод Бокса, штрафные и барьерные функции, метод скользящего допущения

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Общая теория оптимизации</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	<b>Лекция №1</b> Начальные сведения о задачах оптимизации	Тестирование	2
2.	<b>Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации</b>		<b>Тестирование, экзамен</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования	<b>Лекция №2</b> Симплексный метод ЗЛП	Тестирование	2
<b>Итого:</b>			<b>Экзамен</b>	<b>4</b>



## Содержание практических/лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Общая теория оптимизации</b>		<b>Контрольная работа, экзамен</b>	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации</b>	<b>Занятие №1</b> Начальные сведения о задачах оптимизации	Контрольная работа	2
		<b>Занятие №2</b> Понятие о методах оптимизации	Контрольная работа	2
2.	<b>Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации</b>		<b>Контрольная работа, экзамен</b>	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования</b>	<b>Занятие №3</b> Симплексный метод ЗЛП	Контрольная работа	2
		<b>Занятие №4</b> Системы объяснений в экспертных системах	Контрольная работа	1
		<b>Занятие №5</b> Транспортная задача	Контрольная работа	1
<b>Итого:</b>			<b>Экзамен</b>	<b>8</b>

## 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

В рамках дисциплины рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины
- консультации;

- подготовка к текущему контролю знаний (тестирование);
- написание контрольной работы;
- подготовка к экзамену.

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к  
текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Кол-во часов
<b>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</b>			<b>24</b>
1.	<b>Модуль 1. Общая теория оптимизации</b>		<b>9</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	Понятия о методах оптимизации. Существование оптимального решения	3
	<b>Модульная единица 1.2</b> Методы одномерной и многомерной оптимизации	Правила дифференцирования	3
	<b>Модульная единица 1.3</b> Оптимизационные задачи с ограничениями	Условия минимума гладких функций	3
2.	<b>Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации</b>		<b>9</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования	Базис ЗЛП. Метод искусственного базиса	3
	<b>Модульная единица 2.2</b> Задачи выпуклого программирования	Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению	3
	<b>Модульная единица 2.3</b> Задачи целочисленного программирования	Метод ветвей и границ	9
3.	<b>Модуль 3. Численные методы оптимизации</b>		<b>6</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b> Численные методы оптимизации	Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений	6
<b>Консультации</b>			<b>20</b>
<b>Контрольные работы</b>			<b>20</b>
<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний (тестирование)</b>			<b>23</b>
<b>Всего</b>			<b>87</b>

4.5.2 Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Др. виды	Вид контроля
ОПК-3	1-2	1-5	Модуль 1-3		Тестирование, контрольная работа,



				экзамен
ПК-4	1-2	1-5	Модуль 1-3	Тестирование, контрольная работа, экзамен
ПК-6	1-2	1-5	Модуль 1-3	Тестирование, контрольная работа, экзамен
ПК-8	1-2	1-5	Модуль 1-3	Тестирование, контрольная работа, экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Планирование деятельности на предприятии : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / [Н. Б. Акуленко и др.] ; под ред. С. Н. Кукушкина, В. Я. Позднякова, Е. С. Васильевой. - М.: Юрайт, 2012. - 350 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Моделирование финансово-экономической деятельности предприятия: [учебное пособие для студентов по специальностям "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Мировая экономика", "Налоги и налогообложение"] / В. Д. Ковалева, И. В. Додонова. - Москва: КНОРУС, 2013. - 278 с.

### 6.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений MicrosoftOffice (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF - AcrobatProfessional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Kaspersky Endpoint Security длябизнесаСтандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Eduicational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)
5. Kaspersky Endpoint Security длябизнесаСтандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 yearEduicationalLicense (лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021)
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО

### 6.4 Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети ИНТЕРНЕТ

#### Электронные библиотечные системы:

1. Электронная библиотечная система «Лань» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) (договор № 22-2-19 от 08.07.19)
2. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>(договор № 2/5-20)
3. Национальная электронная библиотека (Договор №101 / НЭБ / 2276 от 06.06.17)

#### Электронные библиотеки

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
5. Научная библиотека Красноярского ГАУ [www.kgau.ru/new/biblioteka](http://www.kgau.ru/new/biblioteka) Ирбис 64) (web версия) договор сотрудничества от 2019 г.).

#### Информационные справочные системы

6. Информационно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru>(договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.16).

7. Информационно-правовой портал «Гарант»: <http://www.garant.ru>

#### Научные базы данных и профессиональные сайты

8. Русскоязычный сайт международного издательства Elsevier [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com) (Списки журналов Scopus, Списки журналов ScienceDirect )

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

Направление подготовки (специальность) 38.03.01 Экономика

Дисциплина Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» Количество студентов

Общая трудоемкость дисциплины: лекции 4 час.; лабораторные работы - час.; практические занятия 8 час.; КП (КР) - час.;

СРС 17 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная литература										
1. Л, ПЗ, СРС	Планирование деятельности на предприятии	Н.Б. Акуленко [и др.]	Юрайт	2012	+		+		20	22
Дополнительная литература										
1. Л, ПЗ, СРС	Моделирование финансово-экономической деятельности предприятия	В.Д. Ковалева, И.В. Додонова	КНОРУС	2013	+		+		20	5

Директор библиотеки Председатель МК Зав. кафедрой 

института



## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение контрольных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

**Промежуточный контроль** по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач.

Содержание заданий для текущего и промежуточного контроля приведены в ФОС по дисциплине.

Для допуска к экзамену студенту заочной формы обучения необходимо выполнить и защитить контрольную работу.

### Вопросы к экзамену

1. Необходимые условия экстремума функции многих переменных.
2. Метод Ньютона.
3. Метод сопряженных градиентов.
4. Градиентные методы.
5. Одномерный поиск.
6. Метод деформируемого многогранника.
7. Метод Розенброка.
8. Формы записи задач линейного программирования.
9. Геометрическая интерпретация. Графический способ решения задач линейного программирования.
10. Свойства решений задач линейного программирования.
11. Симплекс-метод.
12. Метод искусственного базиса.
13. Двойственные задачи линейного программирования.
14. Теоремы двойственности.
15. Двойственный симплекс-метод.
16. Модифицированный симплекс-метод.
17. Транспортная задача в матричной постановке.
18. Условия разрешимости транспортной задачи.
19. Метод потенциалов.
20. Способы построения первого опорного плана перевозок.
21. Обоснование метода потенциалов.
22. Формулировка задачи дискретного программирования.
23. Методы отсечения. Понятие правильного отсечения.
24. Первый алгоритм Гомори.
25. Метод ветвей и границ для линейных задач дискретного программирования.
26. Необходимые условия в классической задаче на условный экстремум. Минимаксные свойства функции Лагранжа.
27. Метод проекции градиента.
28. Метод штрафных функций. Теорема Гермейера.
29. Седловая точка функции при наличии знаковых ограничений на переменные.
30. Необходимые условия седловой точки.

31. Достаточные условия седловой точки.
32. Теорема Куна-Таккера.
33. Условия регулярности Куна-Таккера.
34. Методы линейной аппроксимации.
35. Метод аппроксимирующего программирования.
36. Метод Заутендейка.
37. Метод скользящего допуска.
38. Методы последовательной безусловной оптимизации. Внутренний штраф, внешний штраф.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3
<p><b>Специальные помещения:</b> Компьютерные классы – ауд. 2-17, 3-06. 660130 г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 И.</p> <p><b>Помещения для самостоятельной работы:</b> Учебная аудитория для общего пользования – ауд. 3-13. Информационно-ресурсный центр научной библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ – ауд. 1-06. Читальный зал – ауд. 2-06. 660130 г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 И (ауд. 3-13). 660130 г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 Г (ауд. 1-06, 2-06).</p>	<p>Специальные помещения (<i>компьютерные классы – ауд. 2-17, 3-06</i>): рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, аудиторная доска, учебно-наглядные пособия, общая локальная компьютерная сеть Internet, набор демонстрационного мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.</p> <p><i>Компьютерный класс – ауд. 2-17</i>: 11 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p><i>Компьютерный класс – ауд. 3-06</i>: компьютер на базе процессора Celeron в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, 15 компьютеров на базе процессора Core 2 Duo в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p><i>Комплект лицензионного программного обеспечения:</i> Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008). Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008). Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF – Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (лицензия № 1800-191210-144044-563-2513 от 10.12.2019). Программное обеспечение для моделирования бизнес-процессов и систем: Ramus Educational, ArgoUML (Свободно распространяемое ПО (GPL)).</p> <p><i>Помещения для самостоятельной работы (учебная аудитория для общего пользования на 15 посадочных мест – ауд. 3-15, Информационно-ресурсный центр научной библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ на 16 посадочных мест – ауд. 1-06, читальный зал научной библиотеки</i></p>	<p>Частично приспособлены</p> <p>Ауд. 1-06 (информационно-ресурсный центр) – полностью приспособлена</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3
	<p>КрасГАУ на 51 посадочное место – ауд. 2-06): рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, аудиторная доска, учебно-наглядные пособия, общая локальная компьютерная сеть Internet.</p> <p>Учебная аудитория для общего пользования – ауд. 3-13: 10 компьютеров на базе процессора Intel Celeron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, View Sonic и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p>Информационно-ресурсный центр научной библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ – ауд. 1-06: Гигабитный интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, набор демонстрационного оборудования: мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.</p> <p>Читальный зал научной библиотеки КрасГАУ на 51 посадочное место – ауд. 2-06: Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, набор демонстрационного оборудования: мультимедийный проектор Acer X 1260P, экран, телевизор Samsung.</p> <p>Комплект лицензионного программного обеспечения:  Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).  Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).  Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF – Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).  Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (лицензия № 1800-191210-144044-563-2513 от 10.12.2019).  Система дистанционного образования «Moodle 3.5.6a» (бесплатно распространяемое ПО).  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (лицензионный договор №158 от 03.04.2019).  Доступ к электронным библиотечным системам: «Лань» (договор № 22-2-19 от 08.07.19), «Юрайт» (договор № 2/5-20), «Агрилиб» (дополнительное соглашение № 2/3 к лицензионному договору № ПДД 31/17 от 12.05.17), Национальной электронной библиотеке (Договор №101 / НЭБ / 2276 о предоставлении доступа от 06.06.17), информационно-аналитической системе «Статистика» (договор № 1-2-2020 от 15.04.20), информационно-правовой системе «Консультант плюс» (договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.16), Электронной библиотеке ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ (Ирбис 64)(web версия)) (договор сотрудничества от 2019 г.).</p>	

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и практических занятий. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

В начале семестра желательно обсудить со студентами форму самостоятельной работы, обсудить критерий ее оценивания. Пакет заданий для самостоятельной работы можно выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы показать студентам, каким образом те или иные теоретические положения микроэкономики находят свое выражение в экономической практике и реальных научных исследованиях.

Преподавателям на практических занятиях следует обращать внимание как на логику решения тех или иных задач, так и на экономические выводы, которые следуют из формальных моделей.

Чтобы осуществлять данный процесс необходимы:

- учебная программа дисциплины
- материалы для аудиторной работы по каждой дисциплине: тексты лекций, планы практических занятий
- материалы для самостоятельной работы студентов: тексты домашних заданий, методические указания по выполнению контрольных, курсовых работ и другие учебные материалы
- материалы для контроля знаний студентов: вопросы письменных заданий, вопросы для собеседований, вопросы к экзамену, тестовые вопросы.

## 10. Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>Модуль 1. Общая теория оптимизации</b>			
<b>Модульная единица 1.1</b> Основы теории оптимизации	ПЗ	Обучение в сотрудничестве	2
<b>Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации</b>			
<b>Модульная единица 2.1</b> Задачи линейного программирования.	ПЗ	Обучение в сотрудничестве	2
<b>Итого в интерактивной форме</b>			4



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
28.02.2018г.	Раздел 6	Имитационное моделирование экономических процессов : учебные пособия / Токарев К.Е., Рогачев А.Ф. . - Волгоград : Лань, 2015. - 88 с	<i>Протокол №6 от 28.02.2018г</i> Внести дополнения в рабочую программу в связи с приобретением ВУЗом удаленного доступа к новым электронным библиотечным системам, потенциального контента, более релевантного профилю института и в соответствии с требованиями ФГОС
13.02.2019г.	Раздел 6	1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ. Учебник и практикум для академического бакалавриата / Под ред. Стельмашонок Е.В. - 433623. - Москва : Юрайт, 2019. - 289 с. 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ. Учебник для академического бакалавриата / Под ред. Волковой В. Н., Козлова В.Н. - 436458. - Москва : Юрайт, 2019. - 450 с.	<i>Протокол №6 от 13.02.2019г.</i> Внести дополнения в раздел 6 рабочей программы в связи с приобретением ВУЗом удаленного доступа к новой электронной библиотечной системе, потенциального контента, более релевантного профилю института и в соответствии с требованиями ФГОС

Программу разработала:



(подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

*на рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» для направления подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль Финансы и бухгалтерский учет в АПК (заочной формы обучения)*

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» разработана в соответствии с ФГОС ВО третьего поколения и учебным планом подготовки бакалавров института экономики и управления АПК.

Программа предназначена для студентов четвертого курса, имеет общий объем 108 учебных часов, которые включают 4 часа лекций, 8 часов практических занятий и 87 часов самостоятельной работы.

В программе представлены цели, задачи, структура и содержание, организационно-методические компоненты и учебно-методическое обеспечение дисциплины, список обязательной и дополнительной литературы.

Содержание программы распределено на три дисциплинарных модуля, которые соответствуют разделам дисциплины «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» и формируют у студентов общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Рабочая программа по дисциплине «Математическое моделирование производственно-экономических процессов и систем» представляет собой достаточно полное и цельное изложение учебного курса, соответствует требованиям ФГОС ВО третьего поколения. На основании выше изложенного можно считать, что рабочая программа соответствует всем предъявляемым требованиям и может быть рекомендована в качестве Программы для изучения курса студентами заочной формы обучения института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль Финансы и бухгалтерский учет в АПК.

Профессор кафедры алгебры и  
математической логики  
СФУ, д.ф.-м.н., профессор



Сучков Н.М.